

## 明 細 書

シリル化ウレタン系水性組成物、および水性ラッピング用接着剤並びに水性コンタクト型接着剤

## 5 技術分野

本発明は、シリル化ウレタン系水性組成物、および水性ラッピング用接着剤並びに水性コンタクト型接着剤に関し、より詳細には、安全性が高く、また優れたタック力を発現するのに要する時間が短く、初期接着性に優れ、さらに、溶剤系接着剤を使用した場合と同等の生産性を発揮

10 できるシリル化ウレタン系水性組成物、および水性ラッピング用接着剤並びに水性コンタクト型接着剤に関する。

## 背景技術

従来、ラッピング用接着剤としては、初期接着性が優れているとともに  
15 に、タック力に優れている溶剤型ウレタン樹脂系接着剤が主として用いられている。しかし、近年、環境問題や、シックハウスの問題等から安全性の高い接着剤が望まれている。そのため、これまで、ラッピング用接着剤として様々な水性型接着剤が提案されているが、タック発現までの時間が長いだけでなく、タック力が不足しており、実際には、特に工  
20 業的には使用されていないのが現状である。

一方、本発明者らは、特開 2 0 0 3 - 4 8 9 4 6 号公報に記載されているように、水性型接着剤用の樹脂組成物として、アニオン性基を含有していると同時に、アルコキシシリル基を末端に有しているポリマー（アニオン性基含有アルコキシシリル基末端ポリマー）を含有するシリル  
25 化ウレタン系水性組成物を開発した。このシリル化ウレタン系水性組成物では、アニオン性基含有アルコキシシリル基末端ポリマーが用いられ

ているため、タック発現までの時間や、タック力に関しては、従来の水性接着剤より改善されているものの、溶剤系の接着剤と比較した場合、未だ充分とは言えず、そのため、使用範囲が制限されていると言える。このように、タック発現までの時間や、タック力に関して改良する余地があり、優れたタック力を有し、且つタック力発現までの時間がより一層短縮された水性型接着剤の開発が望まれている。

#### 発明の開示

本発明の目的は、安全性が高く、また優れたタック力を発現するのに要する時間が短く、初期接着性に優れているシリル化ウレタン系水性組成物、および水性ラッピング用接着剤並びに水性コンタクト型接着剤を提供することにある。

本発明の他の目的は、さらに、溶剤系接着剤を使用した場合と同等の生産性を発揮できるシリル化ウレタン系水性組成物、および水性ラッピング用接着剤並びに水性コンタクト型接着剤を提供することにある。

本発明者らは、上記課題を解決するため鋭意検討した結果、特定のシリル化ウレタン系水性組成物は、優れたタック力を発現するのに要する時間が短く、初期接着性に優れており、また、水性であるので安全性が高く、しかも、ラッピング用接着剤として用いた場合、溶剤系接着剤を使用した場合と同等の生産性を発揮できることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、本発明は、下記（Ａ）成分、（Ｂ）成分および（Ｃ）成分を含有することを特徴とするシリル化ウレタン系水性組成物である。

（Ａ）アニオン性基非含有ポリオール化合物（Ａ１）、アニオン性基含

有ポリオール化合物（A2）、第3級アミノ基及びイソシアネート反応性基を含有する化合物（A3）、ポリイソシアネート化合物（A4）、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン化合物（A5）、およびアミン系鎖延長剤（A6）を反応して得られるアニオン性基及び第3級アミノ基含

5 有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー

（B）塩基性化合物

（C）水

本発明のシリル化ウレタン系水性組成物において、アニオン性基及び

- 10 第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）が、アニオン性基非含有ポリオール化合物（A1）、アニオン性基含有ポリオール化合物（A2）、第3級アミノ基及びイソシアネート反応性基を含有する化合物（A3）、およびポリイソシアネート化合物（A4）の反応により得られるアニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーと、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン化合物（A5）との反応により、前記アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーの末端のイソシアネート基が部分的にアルコキシシリル化されて得られる末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーを、さらにアミン系鎖延長剤（A6）により、前記末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマー中の残存しているイソシアネート基と、前記アミン系鎖延長剤（A6）のアミノ基とを反応させて鎖延長したアルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーであってもよい。

- 25 このようなシリル化ウレタン系水性組成物としては、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（

A) におけるアニオン性基が塩基性化合物 (B) により中和され、且つ末端のアルコキシシリル基が水 (C) により加水分解された水性シラノール化ウレタンプレポリマー組成物からなっていることが好適である。

本発明では、前記アニオン性基含有ポリオール化合物 (A2) としては、  
5 アニオン性基がカルボキシル基であることが好ましく、ジメチロールアルカン酸を好適に用いることができる。

前記第3級アミノ基及びイソシアネート反応性基を含有する化合物 (A3) としては、複数のイソシアネート反応性基を含有する第3級アミン系化合物が好ましく、さらにN, N-ビス(ヒドロキシ-有機基)-N  
10 -アルキルアミンが好適である。

また、本発明では、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン化合物 (A5) としては、少なくとも第1級アミノ基を含有するアルコキシシラン化合物と、不飽和カルボン酸エステルとの反応により得られる第2級アミノ基含有アルコキシシラン化合物が好ましく、さらに第1級ア  
15 ミノ基及び第2級アミノ基を含有するアルコキシシラン化合物と、不飽和カルボン酸エステルとの反応により得られる第2級アミノ基含有アルコキシシラン化合物が好適である。

アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) において、アニオン性基の含有量としては、0.  
20  $4 \text{ meq/g}$  以上であることが好ましく、第3級アミノ基の含有量としては、 $0.15 \text{ meq/g}$  以上であることが好ましい。前記アニオン性基と第3級アミノ基との割合としては、第3級アミノ基/アニオン性基 (モル比) =  $0.2 \sim 1$  が好ましい。

また、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端  
25 ウレタンプレポリマー (A) における第3級アミノ基とアルコキシシリル基との割合としては、第3級アミノ基/アルコキシシリル基 (モル比

) = 1. 0 ~ 5. 5 が好ましい。

5   なお、本発明には、前記シリル化ウレタン系水性組成物を含有することを特徴とする水性ラッピング用接着剤や、水性コンタクト型接着剤が含まれる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図はラッピングマシンによりポリオレフィン系シートを貼り合わせる M D F の断面形状を示す概略断面図である。

10   第 2 図はラッピングマシンによりポリオレフィン系シートを貼り合わせる M D F の断面形状を示す概略断面図である。

第 3 図はラッピングマシンによりポリオレフィン系シートを貼り合わせる M D F の断面形状を示す概略断面図である。

15   第 4 図は第 1 図で示される断面形状の M D F に、ラッピングマシンにより、ポリオレフィン系シートを貼り合わせた状態を示す概略断面図である。

第 5 図は第 2 図で示される断面形状の M D F に、ラッピングマシンにより、ポリオレフィン系シートを貼り合わせた状態を示す概略断面図である。

20   第 6 図は第 3 図で示される断面形状の M D F に、ラッピングマシンにより、ポリオレフィン系シートを貼り合わせた状態を示す概略断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

25   本発明のシリル化ウレタン系水性組成物において、アニオン性基及び第 3 級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A

）は、アニオン性基非含有ポリオール化合物（A1）、アニオン性基含有ポリオール化合物（A2）、第3級アミノ基及びイソシアネート反応性基を含有する化合物（A3）、ポリイソシアネート化合物（A4）、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン化合物（A5）、およびアミン系鎖延長剤（A6）の反応により得られる。

〔アニオン性基非含有ポリオール化合物（A1）〕

アニオン性基非含有ポリオール化合物（A1）（以下、「ポリオール（A1）」と称する場合がある）は、分子内にアニオン性基を有しておらず、かつ分子内に少なくとも2つのヒドロキシル基を有する化合物であれば特に制限されない。ポリオール（A1）は単独で又は2種以上組み合わせて使用することができる。

ポリオール（A1）としては、例えば、多価アルコール、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリカーボネートポリオール、ポリオレフィンポリオール、ポリアクリルポリオール、ヒマシ油などが挙げられる。

ポリオール（A1）において、多価アルコールには、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、トリメチレングリコール、1，4-テトラメチレンジオール、1，3-テトラメチレンジオール、2-メチルー1，3-トリメチレンジオール、1，5-ペンタメチレンジオール、ネオペンチルグリコール、1，6-ヘキサメチレンジオール、3-メチルー1，5-ペンタメチレンジオール、2，4-ジエチルー1，5-ペンタメチレンジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、シクロヘキサンジオール類（1，4-シクロヘキサンジオールなど）、ビスフェノール類（ビスフェノールAなど）、糖アルコール類（キシリトールやソルビトールなど）などが含まれる。

ポリエーテルポリオールとしては、例えば、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなどのポリアルキレングリコールの他、エチレンオキシド-プロピレンオキシド共重合体などのモノマー成分として複数のアルキレンオキシドを含む（  
5 アルキレンオキサイド-他のアルキレンオキサイド）共重合体などが挙げられる。

ポリエステルポリオールとしては、例えば、多価アルコールと多価カルボン酸との縮合重合物；環状エステル（ラクトン）の開環重合物；多価アルコール、多価カルボン酸及び環状エステルの3種類の成分による  
10 反応物などを用いることができる。多価アルコールと多価カルボン酸との縮合重合物において、多価アルコールとしては、前記例示の多価アルコールを用いることができる。一方、多価カルボン酸としては、例えば、マロン酸、マレイン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ドデカンジオン酸等の脂肪族ジカル  
15 ボン酸；1, 4-シクロヘキサンジカルボン酸等の脂環式ジカルボン酸；テレフタル酸、イソフタル酸、オルトフタル酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸、パラフェニレンジカルボン酸、トリメリット酸等の芳香族ジカルボン酸などが挙げられる。また、環状エステルの開環重合物において、環状エステルとしては、例えば、プロピオラクトン、 $\beta$ -メチ  
20 ル- $\delta$ -バレロラクトン、 $\epsilon$ -カプロラクトンなどが挙げられる。3種類の成分による反応物において、多価アルコール、多価カルボン酸、環状エステルとしては、前記例示のものなどを用いることができる。

ポリカーボネートポリオールとしては、例えば、多価アルコールとホスゲンとの反応物；環状炭酸エステル（アルキレンカーボネートなど）  
25 の開環重合物などが挙げられる。具体的には、多価アルコールとホスゲンとの反応物において、多価アルコールとしては、前記例示の多価アル

コールを用いることができる。また、環状炭酸エステルの開環重合物において、アルキレンカーボネートとしては、例えば、エチレンカーボネート、トリメチレンカーボネート、テトラメチレンカーボネート、ヘキサメチレンカーボネートなどが挙げられる。なお、ポリカーボネートポ

- 5 リオールは、分子内にカーボネート結合を有し、末端がヒドロキシル基である化合物であればよく、カーボネート結合とともにエステル結合を有していてもよい。

- ポリオレフィンポリオールは、オレフィンを重合体又は共重合体の骨格（又は主鎖）の成分とし且つ分子内に（特に末端に）ヒドロキシル基  
10 を少なくとも2つ有するポリオールである。前記オレフィンとしては、末端に炭素-炭素二重結合を有するオレフィン（例えば、エチレン、プロピレン等の $\alpha$ -オレフィンなど）であってもよく、また末端以外の部位に炭素-炭素二重結合を有するオレフィン（例えば、イソブテンなど）  
15 など）であってもよい。

- ポリアクリルポリオールは、（メタ）アクリレートを重合体又は共重合体の骨格（又は主鎖）の成分とし且つ分子内にヒドロキシル基を少なくとも2つ有するポリオールである。（メタ）アクリレートとしては、  
（メタ）アクリル酸アルキルエステル〔例えば、（メタ）アクリル酸メ  
20 チル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸プロピル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸オクチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸デシル、（メタ）アクリル酸ドデシル、（メタ）アクリル酸オクタデシルなどの（メタ）アクリル酸 $C_{1-20}$ アルキルエステルなど〕が好  
25 適に用いられる。

なお、ポリオレフィンポリオールやポリアクリルポリオールにおいて



、分子内にヒドロキシル基を導入するために、オレフィンや（メタ）アクリレート  
の共重合成成分として、ヒドロキシル基を有する $\alpha$ ， $\beta$ -不飽和化合物〔例えば、（メタ）アクリル酸2-ヒドロキシエチル、（メタ）アクリル酸3-ヒドロキシプロピル等の（メタ）アクリル酸ヒドロキシアルキルなど〕を用いることができる。

ポリオール（A1）としては、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリカーボネートポリオールを好適に用いることができる。

#### 10      〔アニオン性基含有ポリオール化合物（A2）〕

アニオン性基含有ポリオール化合物（A2）（以下、「ポリオール（A2）」と称する場合がある）は、分子内に少なくとも1つのアニオン性基を有しており、かつ分子内に少なくとも2つのヒドロキシル基を有する化合物であれば特に制限されない。ポリオール（A2）において、アニオン性基としては、カルボキシル基、スルホ基を好適に用いることができ、中でもカルボキシル基が最適である。ポリオール（A2）は単独で又は2種以上組み合わせて使用することができる。

ポリオール（A2）としては、例えば、前記ポリオール（A1）の項で例示のポリオールにカルボキシル基が導入されたカルボキシル基含有ポリオールなどが挙げられる。本発明では、ポリオール（A2）としては、アニオン性基を有する低分子量のポリオールが好ましく、特に、下記式（1）で表されるポリヒドロキシカルボン酸を好適に用いることができる。



25      （但し、式（1）において、Lは炭素数1～12の炭化水素部位を示す。Xは2以上の整数であり、Yは1以上の整数である。）

前記式（１）において、Lの炭化水素部位としては、脂肪族炭化水素部位であることが好ましく、直鎖状又は分岐鎖状の形態のいずれであってもよい。また、X、Yは同一であってもよく、異なってもよい。2つ以上のヒドロキシル基は、同一の炭素原子に結合していてもよく、異なる炭素原子に結合していてもよい。さらに、Yが2以上である場合、2つ以上のカルボキシル基は、同一の炭素原子に結合していてもよく、異なる炭素原子に結合していてもよい。

このようなポリヒドロキシカルボン酸としては、特に、ジメチロールアルカン酸（なかでも、2，2-ジメチロールアルカン酸）が好適である。ジメチロールアルカン酸としては、例えば、2，2-ジメチロールプロピオン酸、2，2-ジメチロールブタン酸、2，2-ジメチロールペンタン酸、2，2-ジメチロールヘキサン酸、2，2-ジメチロールヘプタン酸、2，2-ジメチロールオクタン酸、2，2-ジメチロールノナン酸、2，2-ジメチロールデカン酸などが挙げられる。

15

〔第3級アミノ基及びイソシアネート反応性基を含有する化合物（A3）〕

第3級アミノ基及びイソシアネート反応性基を含有する化合物（A3）（以下、「第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）」と称する場合がある）は、分子内に少なくとも1つの第3級アミノ基を含有しており、かつ分子内に少なくとも1つのイソシアネート反応性基を有する化合物であれば特に制限されない。第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）は単独で又は2種以上組み合わせて使用することができる。

25 第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）において、第3級アミノ基（ジ置換アミノ基）としては、炭化水素基（例えば、フェ

ニル基などのアリール基；メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基などのアルキル基；シクロヘキシル基などのシクロアルキル基など）等の置換基を有することにより、第3級アミノ基を形成していてもよい。該炭化水素基は、さらに他の置換基（例えば、アルコキシ基、アリールオキシ基、シクロアルキルオキシ基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、シクロアルキルオキシカルボニル基、アシル基など）を有していてもよい。

第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）における分子内の第3級アミノ基の数としては、特に制限されず、例えば、1～6の範囲から選択することができ、好ましくは1～3（さらに好ましくは1又は2、特に1）であることが好適である。このように、第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）は、第3級アミノ基を分子内に複数有していてもよいが、1つのみ有していることが特に好ましい。なお、複数の第3級アミノ基を有している場合、第3級アミノ基は、1種のみであってもよく、2種以上組み合わせられていてもよい。

また、第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）において、イソシアネート反応性基としては、イソシアネート基に対する反応性を有する基であれば特に制限されず、例えば、ヒドロキシル基、第1級アミノ基又は第2級アミノ基、メルカプト基などが挙げられ、ヒドロキシル基、第1級アミノ基又は第2級アミノ基が好ましく、特にヒドロキシル基が好適である。第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）は、イソシアネート反応性基を、分子内に1つのみ有していてもよく、複数有していてもよい。このように、第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）における分子内のイソシアネート反応性基の数としては、少なくとも1つであれば特に制限されないが、例えば、1～6（好ましくは1～3）の範囲から選択することができ、特

に2であることが好適である。なお、複数のイソシアネート反応性基を有している場合、イソシアネート反応性基は、1種のみであってもよく、2種以上組み合わせられていてもよい。

第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物(A3)において、イソシアネート反応性基は、第3級アミノ基の窒素原子に直接結合していてもよいが、2価の基を介して結合していることが好ましい。このような2価の基としては、例えば、アルキレン基、アリレン基、アルキレン-アリレン基、アルキレン-アリレン-アルキレン基等の炭化水素基のみにより構成される2価の炭化水素基；オキシ-アルキレン基、アルキレン-オキシ-アルキレン基、アルキレン-カルボニル-オキシ-アルキレン基、アルキレン-オキシ-カルボニル-アルキレン基、アルキレン-ポリ(オキシアルキレン)基[ポリ(アルキレンオキシ)-アルキレン基]等の炭化水素基と他の基(オキシ基、カルボニル-オキシ基など)との種々の組み合わせにより構成される各種の2価の基などが挙げられる。

第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物(A3)は、第3級アミノ基が各種有機基に結合している形態を有している。第3級アミノ基が結合している有機基としては、特に制限されないが、炭化水素基が好適である。このような炭化水素基としては、例えば、脂肪族炭化水素基(例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基等のアルキル基など)、脂環式炭化水素基(例えば、シクロヘキシル基等のシクロアルキル基など)、芳香族炭化水素基(例えば、フェニル基等のアリール基など)などが挙げられる。炭化水素基は、置換基を1種又は2種以上有していてもよく、該置換基としては、例えば、他の炭化水素基、イソシアネート反応性基(例えば、ヒドロキシル基、第1級アミノ基、第2級アミノ基、メルカプト基な

ど) や、非イソシアネート反応性基 (例えば、第3級アミノ基、アルコキシ基、アリールオキシ基、シクロアルキルオキシ基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、シクロアルキルオキシカルボニル基、アシル基など) などが挙げられる。

- 5 従って、第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物 (A3) としては、複数のイソシアネート反応性基を含有する第3級アミン系化合物を用いることができる。このような複数のイソシアネート反応性基を含有する第3級アミン系化合物としては、イソシアネート反応性基を複数含有している第3級アミン系化合物であれば特に制限されないが、例え
- 10 ば、1つの窒素原子に、イソシアネート反応性基を含有する有機基 (イソシアネート反応性基含有有機基) が1つ結合しているとともに、炭化水素基を含有する有機基 (炭化水素基含有有機基) が2つ結合している形態の第3級アミン系化合物 [1つのイソシアネート反応性基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物 (A3-1)]、1つの窒素原子に、イ
- 15 ソシアネート反応性基含有有機基が2つ結合しているとともに、炭化水素基含有有機基が1つ結合している形態の第3級アミン系化合物 [2つのイソシアネート反応性基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物 (A3-2)]、1つの窒素原子に、イソシアネート反応性基含有有機基が3つ結合している形態の第3級アミン系化合物 [3つのイソシアネート
- 20 反応性基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物 (A3-3)]、1つの窒素原子に、イソシアネート反応性基含有有機基が2つ結合している第3級アミノ基同士が、直接又は2価の基を介して結合している形態の第3級アミン系化合物 [2つのイソシアネート反応性基含有有機基を含有する第3級アミノ基を2つ有している第3級アミン系化合物 (A3-4)
- 25 ] などが挙げられる。

具体的には、1つのイソシアネート反応性基含有有機基を含有する第

3級アミン系化合物 (A3-1) としては、イソシアネート反応性基がヒドロキシル基である「1つのヒドロキシル基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物」の場合、例えば、N-ヒドロキシメチル-N, N-ジメチルアミン、N-(2-ヒドロキシエチル)-N, N-ジメチルアミン、N-(3-ヒドロキシプロピル)-N, N-ジメチルアミン、N-(2-ヒドロキシプロピル)-N, N-ジメチルアミン、N-(4-ヒドロキシブチル)-N, N-ジメチルアミン、N-ヒドロキシメチル-N, N-ジエチルアミン、N-(2-ヒドロキシエチル)-N, N-ジエチルアミン、N-(3-ヒドロキシプロピル)-N, N-ジエチルアミン、N-(2-ヒドロキシプロピル)-N, N-ジエチルアミン、N-(4-ヒドロキシブチル)-N, N-ジエチルアミン、N-(2-ヒドロキシエチル)-N, N-ジプロピルアミン、N-(2-ヒドロキシエチル)-N, N-ジイソプロピルアミン、N-(2-ヒドロキシエチル)-N, N-ジ(n-ブチル)アミン等のN-ヒドロキシアルキル-N, N-ジアルキルアミン; N-[ヒドロキシメチル-ポリ(オキシメチレン)]-N, N-ジメチルアミン、N-[2-ヒドロキシエチル-ポリ(オキシエチレン)]-N, N-ジメチルアミン、N-[3-ヒドロキシプロピル-ポリ(オキシプロピレン)]-N, N-ジメチルアミン、N-[2-ヒドロキシプロピル-ポリ(オキシイソプロピレン)]-N, N-ジメチルアミン、N-[4-ヒドロキシブチル-ポリ(オキシブチレン)]-N, N-ジメチルアミン、N-[ヒドロキシメチル-ポリ(オキシメチレン)]-N, N-ジエチルアミン、N-[2-ヒドロキシエチル-ポリ(オキシエチレン)]-N, N-ジエチルアミン、N-[3-ヒドロキシプロピル-ポリ(オキシプロピレン)]-N, N-ジエチルアミン、N-[2-ヒドロキシプロピル-ポリ(オキシイソプロピレン)]-N, N-ジエチルアミン、N-[4-ヒドロキシブチル-

ルーポリ (オキシブチレン) ] -N, N-ジエチルアミン、N- [ 2-  
 ヒドロキシエチルーポリ (オキシエチレン) ] -N, N-ジプロピルア  
 ミン、N- [ 2-ヒドロキシエチルーポリ (オキシエチレン) ] -N,  
 N-ジイソプロピルアミン、N- [ 2-ヒドロキシエチルーポリ (オキ  
 5 シエチレン) ] -N, N-ジ (n-ブチル) アミン等のN- [ヒドロキ  
 シアルキルーポリ (オキシアルキレン) ] -N, N-ジアルキルアミン  
 などのN- (ヒドロキシ-有機基) -N, N-ジアルキルアミンや、N-  
 ヒドロキシメチル-N, N-ジフェニルアミン、N- (2-ヒドロキ  
 シエチル) -N, N-ジフェニルアミン、N- (3-ヒドロキシプロピ  
 10 ル) -N, N-ジフェニルアミン、N- (2-ヒドロキシプロピル) -  
 N, N-ジフェニルアミン、N- (4-ヒドロキシブチル) -N, N-  
 ジフェニルアミン等のN-ヒドロキシアルキル-N, N-ジアリールア  
 ミン; N- [ヒドロキシメチルーポリ (オキシメチレン) ] -N, N-  
 ジフェニルアミン、N- [ 2-ヒドロキシエチルーポリ (オキシエチレ  
 15 ン) ] -N, N-ジフェニルアミン、N- [ 3-ヒドロキシプロピルー  
 ポリ (オキシプロピレン) ] -N, N-ジフェニルアミン、N- [ 2-  
 ヒドロキシプロピルーポリ (オキシイソプロピレン) ] -N, N-ジフ  
 ェニルアミン、N- [ 4-ヒドロキシブチルーポリ (オキシブチレン)  
 ] -N, N-ジフェニルアミン等のN- [ヒドロキシアルキルーポリ (オ  
 20 キシアルキレン) ] -N, N-ジアリールアミンなどのN, N-ビス  
 (ヒドロキシ-有機基) -N, N-ジアリールアミン; これらに対応す  
 るN- (ヒドロキシ-有機基) -N, N-ジシクロアルキルアミンなど  
 が挙げられる。

また、1つのイソシアネート反応性基含有有機基を含有する第3級ア  
 25 ミン系化合物 (A3-1) としては、イソシアネート反応性基がアミノ基 (第1級アミノ基や第2級アミノ基) である「1つの第1級又は第2級ア

ミノ基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物」の場合、例えば、前記に「1つのヒドロキシル基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物」として例示したものに対応した第3級アミン系化合物が挙げられる。

- 5 2つのイソシアネート反応性基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物 (A3-2) としては、イソシアネート反応性基がヒドロキシル基である「2つのヒドロキシル基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物」の場合、例えば、N, N-ビス (ヒドロキシメチル) -N-メチルアミン、N, N-ビス (2-ヒドロキシエチル) -N-メチルアミン、
- 10 N, N-ビス (3-ヒドロキシプロピル) -N-メチルアミン、N, N-ビス (2-ヒドロキシプロピル) -N-メチルアミン、N, N-ビス (4-ヒドロキシブチル) -N-メチルアミン、N, N-ビス (ヒドロキシメチル) -N-エチルアミン、N, N-ビス (2-ヒドロキシエチル) -N-エチルアミン、N, N-ビス (3-ヒドロキシプロピル) -
- 15 N-エチルアミン、N, N-ビス (2-ヒドロキシプロピル) -N-エチルアミン、N, N-ビス (4-ヒドロキシブチル) -N-エチルアミン、N, N-ビス (2-ヒドロキシエチル) -N-プロピルアミン、N, N-ビス (2-ヒドロキシエチル) -N-イソプロピルアミン、N, N-ビス (2-ヒドロキシエチル) -N-n-ブチルアミン等のN, N-
- 20 -ビス (ヒドロキシアルキル) -N-アルキルアミン; N, N-ビス [ヒドロキシメチルーポリ (オキシメチレン)] -N-メチルアミン、N, N-ビス [2-ヒドロキシエチルーポリ (オキシエチレン)] -N-メチルアミン、N, N-ビス [3-ヒドロキシプロピルーポリ (オキシプロピレン)] -N-メチルアミン、N, N-ビス [2-ヒドロキシプロピルーポリ (オキシイソプロピレン)] -N-メチルアミン、N, N-
- 25 -ビス [4-ヒドロキシブチルーポリ (オキシブチレン)] -N-メチ



- ルアミン、N, N-ビス [ヒドロキシメチル-ポリ (オキシメチレン)] -N-エチルアミン、N, N-ビス [2-ヒドロキシエチル-ポリ (オキシエチレン)] -N-エチルアミン、N, N-ビス [3-ヒドロキシプロピル-ポリ (オキシプロピレン)] -N-エチルアミン、N, N-  
 5 -ビス [2-ヒドロキシプロピル-ポリ (オキシイソプロピレン)] -N-エチルアミン、N, N-ビス [4-ヒドロキシブチル-ポリ (オキシブチレン)] -N-エチルアミン、N, N-ビス [2-ヒドロキシエチル-ポリ (オキシエチレン)] -N-プロピルアミン、N, N-ビス [2-ヒドロキシエチル-ポリ (オキシエチレン)] -N-イソプロピル  
 10 ルアミン、N, N-ビス [2-ヒドロキシエチル-ポリ (オキシエチレン)] -N-n-ブチルアミン等のN, N-ビス [ヒドロキシアルキル-ポリ (オキシアルキレン)] -N-アルキルアミンなどのN, N-ビス (ヒドロキシ-有機基) -N-アルキルアミンや、N, N-ビス (ヒドロキシメチル) -N-フェニルアミン、N, N-ビス (2-ヒドロキシ  
 15 シエチル) -N-フェニルアミン、N, N-ビス (3-ヒドロキシプロピル) -N-フェニルアミン、N, N-ビス (2-ヒドロキシプロピル) -N-フェニルアミン、N, N-ビス (4-ヒドロキシブチル) -N-フェニルアミン等のN, N-ビス (ヒドロキシアルキル) -N-アリールアミン ; N, N-ビス [ヒドロキシメチル-ポリ (オキシメチレン)  
 20 ) ] -N-フェニルアミン、N, N-ビス [2-ヒドロキシエチル-ポリ (オキシエチレン)] -N-フェニルアミン、N, N-ビス [3-ヒドロキシプロピル-ポリ (オキシプロピレン)] -N-フェニルアミン、N, N-ビス [2-ヒドロキシプロピル-ポリ (オキシイソプロピレン)] -N-フェニルアミン、N, N-ビス [4-ヒドロキシブチル-  
 25 ポリ (オキシブチレン)] -N-フェニルアミン等のN, N-ビス [ヒドロキシアルキル-ポリ (オキシアルキレン)] -N-アリールアミン

などのN, N-ビス (ヒドロキシー有機基) -N-アリールアミン; これらに対応するN, N-ビス (ヒドロキシー有機基) -N-シクロアルキルアミンなどが挙げられる。

また、2つのイソシアネート反応性基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物 (A3-2) としては、イソシアネート反応性基がアミノ基 (第1級アミノ基や第2級アミノ基) である「2つの第1級又は第2級アミノ基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物」の場合、例えば、前記に「2つのヒドロキシル基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物」として例示したものに対応した第3級アミン系化合物が挙げられる。

3つのイソシアネート反応性基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物 (A3-3) としては、イソシアネート反応性基がヒドロキシル基である「3つのヒドロキシル基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物」の場合、例えば、N, N, N-トリス (ヒドロキシメチル) アミン、N, N, N-トリス (2-ヒドロキシエチル) アミン、N, N, N-トリス (3-ヒドロキシプロピル) アミン、N, N, N-トリス (2-ヒドロキシプロピル) アミン、N, N, N-トリス (4-ヒドロキシブチル) アミン等のN, N, N-トリス (ヒドロキシアルキル) アミン; N, N, N-トリス [ヒドロキシメチルーポリ (オキシメチレン)] アミン、N, N, N-トリス [2-ヒドロキシエチルーポリ (オキシエチレン)] アミン、N, N, N-トリス [3-ヒドロキシプロピルーポリ (オキシプロピレン)] アミン、N, N, N-トリス [2-ヒドロキシプロピルーポリ (オキシイソプロピレン)] アミン、N, N, N-トリス [4-ヒドロキシブチルーポリ (オキシブチレン)] アミン等のN, N, N-トリス [ヒドロキシアルキルーポリ (オキシアルキレン)] アミンなどのN, N, N-トリス (ヒドロキシー有機基) アミンなどが挙

げられる。

また、3つのイソシアネート反応性基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物 (A3-3) としては、イソシアネート反応性基がアミノ基 (第1級アミノ基や第2級アミノ基) である「3つの第1級又は第2級アミノ基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物」の場合、例えば、  
 5 前記に「3つのヒドロキシル基含有有機基を含有する第3級アミン系化合物」として例示したものに対応した第3級アミン系化合物が挙げられる。

2つのイソシアネート反応性基含有有機基を含有する第3級アミノ基  
 10 を2つ有している第3級アミン系化合物 (A3-4) としては、イソシアネート反応性基がヒドロキシル基である「2つのヒドロキシル基含有有機基を含有する第3級アミノ基を2つ有している第3級アミン系化合物」  
 の場合、例えば、N, N, N', N'-テトラ (ヒドロキシメチル) エチレンジアミン、N, N, N', N'-テトラ (2-ヒドロキシエチル)  
 15 ) エチレンジアミン、N, N, N', N'-テトラ (3-ヒドロキシプロピル) エチレンジアミン、N, N, N', N'-テトラ (2-ヒドロキシプロピル) エチレンジアミン、N, N, N', N'-テトラ (4-ヒドロキシブチル) エチレンジアミン等のN, N, N', N'-テトラ  
 (ヒドロキシーアルキル) アルキレンジアミンなどのN, N, N', N'  
 20 -テトラ (ヒドロキシー有機基) アルキレンジアミンなどが挙げられる。

また、2つのイソシアネート反応性基含有有機基を含有する第3級アミノ基を2つ有している第3級アミン系化合物 (A3-4) としては、イソシアネート反応性基がアミノ基 (第1級アミノ基や第2級アミノ基) である「2つの第1級又は第2級アミノ基含有有機基を含有する第3級ア  
 25 ミノ基を2つ有している第3級アミン系化合物」の場合、前記に「2つ

のヒドロキシル基含有有機基を含有する第3級アミノ基を2つ有している第3級アミン系化合物」として例示したものに対応した第3級アミン系化合物が挙げられる。

#### 5 [ポリイソシアネート化合物 (A4)]

ポリイソシアネート化合物 (A4) (以下、「ポリイソシアネート (A4)」と称する場合がある) は、分子内に少なくとも2つのイソシアネート基を有する化合物であれば特に制限されない。ポリイソシアネート (A4) には、例えば、脂肪族ポリイソシアネート、脂環式ポリイソシアネート、芳香族ポリイソシアネート、芳香脂肪族ポリイソシアネートなどが含まれる。ポリイソシアネート (A4) は単独で又は2種以上組み合わせて使用することができる。

脂肪族ポリイソシアネートとしては、例えば、1, 3-トリメチレンジイソシアネート、1, 4-テトラメチレンジイソシアネート、1, 3-ペンタメチレンジイソシアネート、1, 5-ペンタメチレンジイソシアネート、1, 6-ヘキサメチレンジイソシアネート、1, 2-プロピレンジイソシアネート、1, 2-ブチレンジイソシアネート、2, 3-ブチレンジイソシアネート、1, 3-ブチレンジイソシアネート、2-メチル-1, 5-ペンタメチレンジイソシアネート、3-メチル-1, 5-ペンタメチレンジイソシアネート、2, 4, 4-トリメチル-1, 6-ヘキサメチレンジイソシアネート、2, 2, 4-トリメチル-1, 6-ヘキサメチレンジイソシアネート、2, 6-ジイソシアネートメチルカプロエート、リジンジイソシアネート等の脂肪族ジイソシアネートなどが挙げられる。

脂環式ポリイソシアネートとしては、例えば、1, 3-シクロペンタレンジイソシアネート、1, 4-シクロヘキサレンジイソシアネート、1,

3-シクロヘキサンジイソシアネート、3-イソシアネートメチルー3, 5, 5-トリメチルシクロヘキシルイソシアネート、4, 4'-メチレンビス(シクロヘキシルイソシアネート)、メチルー2, 4-シクロヘキサンジイソシアネート、メチルー2, 6-シクロヘキサンジイソシアネート、1, 3-ビス(イソシアネートメチル)シクロヘキサン、1, 4-ビス(イソシアネートメチル)シクロヘキサン、イソホロンジイソシアネート、ノルボルナンジイソシアネート等の脂環式ジイソシアネートなどが挙げられる。

芳香族ポリイソシアネートとしては、例えば、m-フェニレンジイソシアネート、p-フェニレンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、2, 6-トリレンジイソシアネート、ナフチレン-1, 4-ジイソシアネート、ナフチレン-1, 5-ジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、2, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルエーテルジイソシアネート、2-ニトロジフェニル-4, 4'-ジイソシアネート、2, 2'-ジフェニルプロパン-4, 4'-ジイソシアネート、3, 3'-ジメチルジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルプロパンジイソシアネート、3, 3'-ジメトキシジフェニル-4, 4'-ジイソシアネート等の芳香族ジイソシアネートなどが挙げられる。

芳香脂肪族ポリイソシアネートとしては、例えば、1, 3-キシリレンジイソシアネート、1, 4-キシリレンジイソシアネート、 $\omega$ ,  $\omega'$ -ジイソシアネート-1, 4-ジエチルベンゼン、1, 3-ビス(1-イソシアネート-1-メチルエチル)ベンゼン、1, 4-ビス(1-イソシアネート-1-メチルエチル)ベンゼン、1, 3-ビス( $\alpha$ ,  $\alpha'$ -ジメチルイソシアネートメチル)ベンゼン等の芳香脂肪族ジイソシアネ

ートなどが挙げられる。

ポリイソシアネート (A4) としては、1, 6-ヘキサメチレンジイソシアネート、4, 4'-メチレンビス (シクロヘキシルイソシアネート)、1, 3-ビス (イソシアネートメチル) シクロヘキサン、1, 4-ビス (イソシアネートメチル) シクロヘキサン、イソホロンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、2, 6-トリレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、1, 3-キシリレンジイソシアネート、1, 4-キシリレンジイソシアネート、ノルボルナンジイソシアネート、1, 3-ビス ( $\alpha$ ,  $\alpha$ -ジメチルイソシアネートメチル) ベンゼンを好適に用いることができる。なお、ポリイソシアネート (A4) として、脂肪族ポリイソシアネート、脂環式ポリイソシアネートや芳香脂肪族ポリイソシアネートを用いると、変色の少ない樹脂を得ることができる。

なお、本発明では、ポリイソシアネート (A4) としては、前記例示の脂肪族ポリイソシアネート、脂環式ポリイソシアネート、芳香族ポリイソシアネート、芳香脂肪族ポリイソシアネートによる二量体や三量体、反応生成物又は重合物 (例えば、ジフェニルメタンジイソシアネートの二量体や三量体、トリメチロールプロパンとトリレンジイソシアネートとの反応生成物、トリメチロールプロパンとヘキサメチレンジイソシアネートとの反応生成物、ポリメチレンポリフェニルイソシアネート、ポリエーテルポリイソシアネート、ポリエステルポリイソシアネートなど) なども用いることができる。

また、本発明では、ポリイソシアネート (A4) とともに、ジイソチオシアネート系化合物 (例えば、フェニルジイソチオシアネートなど) を併用することができる。

〔イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン化合物 (A5) 〕

イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン化合物 (A5) (以下、  
「イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン (A5)」と称する場合  
がある) としては、分子内に少なくとも 1 つのイソシアネート反応性基  
5 を有しており、かつ分子内に少なくとも 1 つのアルコキシ基を有するシ  
ラン化合物であれば特に制限されない。イソシアネート反応性基含有ア  
ルコキシシラン (A5) は単独で又は 2 種以上組み合わせて使用すること  
ができる。

イソシアネート反応性基としては、イソシアネート基に対して反応性  
10 を有している基であれば特に制限されず、例えば、第 1 級アミノ基、第  
2 級アミノ基、メルカプト基、イソシアネート基、ヒドロキシル基など  
が挙げられ、第 1 級又は第 2 級アミノ基、メルカプト基が好適である。  
なお、イソシアネート反応性基は、1 種のみであってもよく、2 種以上  
組み合わせられていてもよい。

15 本発明では、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン (A5) と  
しては、第 1 級又は第 2 級アミノ基含有アルコキシシラン化合物 (A5-1  
)、メルカプト基含有アルコキシシラン化合物 (A5-2) を好適に用いる  
ことができる。

なお、第 1 級又は第 2 級アミノ基含有アルコキシシラン化合物 (A5-1  
20 ) (以下、「アミノ基含有アルコキシシラン (A5-1)」と称する場合が  
ある) としては、分子内に少なくとも 1 つの第 1 級又は第 2 級アミノ基  
を有しており、かつ分子内に少なくとも 1 つのアルコキシ基を有するシ  
ラン化合物であれば特に制限されない。従って、アミノ基含有アルコキ  
シシラン (A5-1) は、アミノ基として第 3 級アミノ基を 1 つ以上含有し  
25 ていてもよい。また、メルカプト基含有アルコキシシラン化合物 (A5-2  
) (以下、「メルカプト基含有アルコキシシラン (A5-2)」と称する場

合がある) としては、分子内に少なくとも1つのメルカプト基を有しており、かつ分子内に少なくとも1つのアルコキシ基を有するシラン化合物であれば特に制限されない。

5      イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン (A5) において、アルコキシ基としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基、ブトキシ基、イソブチルオキシ基、s-ブチルオキシ基、t-ブチルオキシ基などのC<sub>1-4</sub>アルコキシ基を好適に用いることができる。さらに好ましいアルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基 (なかでもメトキシ基、エトキシ基) が挙げられ  
10    る。このようなアルコキシ基は、通常、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン (A5) のケイ素原子に結合しており、その数は、通常、1~3個 (好ましくは2又は3個) である。なお、アルコキシ基は単独で又は2種以上組み合わせられていてもよい。すなわち、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン (A5) のケイ素原子には、同一のアル  
15    コキシ基が結合されていてもよく、異なるアルコキシ基が2種以上組み合わせられて結合されていてもよい。

また、イソシアネート反応性基がアミノ基である場合、第2級アミノ基や第3級アミノ基は、炭化水素基 (例えば、フェニル基などのアリール基; メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基などのアルキル基; シクロヘキシル基などのシクロアルキル基など) 等の置換基を有することにより、第2級アミノ基や第3級アミノ基を形成していてもよい。なお、該炭化水素基は、さらに他の置換基 (例えば、アルコキシ基、アリールオキシ基、シクロアルキルオキシ基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、シクロアルキルオキシカルボニル基、アシル  
20    基など) を有していてもよい。

さらに、イソシアネート反応性基 (第1級アミノ基、第2級アミノ基

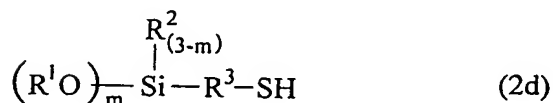
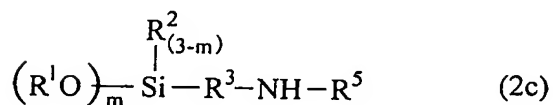
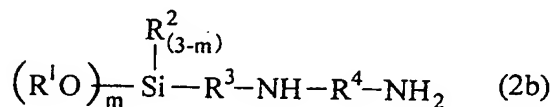
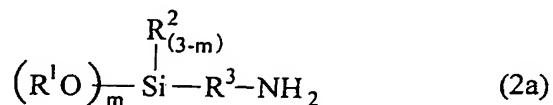


や、メルカプト基など)は、ケイ素原子に直接結合していてもよいが、2価の基を介して結合していることが好ましい。このような2価の基としては、例えば、アルキレン基、アリレン基、アルキレンーアリレン基、アルキレンーアリレンーアルキレン基等の炭化水素基のみにより構成される2価の炭化水素基；アルキレンーオキシアルキレン基、アルキレンーカルボニルーオキシアルキレン基、アルキレンーオキシカルボニルーアルキレン基、アルキレンーポリ(オキシアルキレン)基等の炭化水素基と他の基(オキシ基、カルボニルーオキシ基など)との種々の組み合わせにより構成される各種の2価の基などが挙げられる。

- 10 従って、例えば、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン(A5)がアミノ基含有アルコキシシラン(A5-1)である場合、アミノアルキル基の形態としてアミノ基を含有していてもよい。このようなアミノアルキル基としては、例えば、アミノメチル基、1-アミノエチル基、2-アミノエチル基、1-アミノプロピル基、2-アミノプロピル基、3-アミノプロピル基等のアミノ-C<sub>1-3</sub>アルキル基や、これに対応する第2級アミノ基(置換基として炭化水素基を1つ有しているアミノ-C<sub>1-3</sub>アルキル基等)又は第3級アミノ基(置換基として炭化水素基を2つ有しているアミノ-C<sub>1-3</sub>アルキル基等)などが挙げられる。なお、第2級アミノ基や第3級アミノ基における窒素原子に置換している炭化水素基などの置換基が、さらにアミノ基を有していてもよい。すなわち、例えば、N-アミノアルキル-アミノアルキル基、N-[N-(アミノアルキル)アミノアルキル]アミノアルキル基の形態であってもよい。なお、第1級アミノ基とともに、第2級アミノ基を有していてもよい。第1級又は第2級アミノ基の数は、特に制限されないが、通常、1又は2個である。

より具体的には、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン(A5

) としては、例えば、アミノ基含有アルコキシシラン (A5-1) である場合、下記式 (2 a) で表されるイソシアネート反応性基として第 1 級アミノ基のみを有しているアミノ基含有アルコキシシラン、下記式 (2 b) で表されるイソシアネート反応性基として第 1 級アミノ基及び第 2 級アミノ基を有しているアミノ基含有アルコキシシラン、下記式 (2 c) で表されるイソシアネート反応性基として第 2 級アミノ基のみを有しているアミノ基含有アルコキシシランを好適に用いることができ、メルカプト基含有アルコキシシラン (A5-2) である場合、下記式 (2 d) で表されるイソシアネート反応性基としてメルカプト基のみを有しているメルカプト基含有アルコキシシランを好適に用いることができる。



(式 (2 a) ~ (2 d) において、 $R^1$ 、 $R^2$  は、同一又は異なって、ア

ルキル基を示し、 $R^3$ 、 $R^4$ はそれぞれアルキレン基を示し、 $R^5$ はアリー  
ール基、アルキル基又はシクロアルキル基を示す。また、 $m$ は1～3の  
整数である。なお、式(2 b)における $R^3$ 及び $R^4$ のアルキレン基は、  
同一であってもよく、異なっているもよい。) )

- 5 前記式(2 a)～(2 d)において、 $R^1$ のアルキル基としては、例  
えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、  
イソブチル基、 $t$ -ブチル基等の炭素数1～4程度アルキル基が好適  
である。また、 $R^2$ のアルキル基としては、 $R^1$ のアルキル基と同様のア  
ルキル基を用いることができるが、メチル基やエチル基が好ましい。 $R$   
10  $^3$ のアルキレン基としては、メチレン基、エチレン基、トリメチレン基  
等の炭素数1～3程度アルキレン基が好適である。また、 $R^4$ のアル  
キレン基としては、前記 $R^3$ のアルキレン基と同様に、炭素数1～3程  
度のアルキレン基を用いることができる。また、 $R^5$ において、アリー  
ール基としてはフェニル基を好適に用いることができ、アルキル基として  
15 は、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イ  
ソブチル基、 $t$ -ブチル基等の炭素数1～4程度アルキル基を好適に  
用いることができ、シクロアルキル基としてはシクロヘキシル基を好適  
に用いることができる。なお、 $m$ は1～3の整数である。

- さらに具体的には、前記式(2 a)で表されるイソシアネート反応性  
20 基として第1級アミノ基のみを有しているアミノ基含有アルコキシシラ  
ンとしては、例えば、アミノメチルトリメトキシシラン、アミノメチル  
トリエトキシシラン、 $\beta$ -アミノエチルトリメトキシシラン、 $\beta$ -アミ  
ノエチルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン  
、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリブ  
25 ロポキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリイソプロポキシシラン、 $\gamma$ -  
アミノプロピルトリブトキシシラン等のアミノアルキルトリアルコキシ

シラン； $\beta$ -アミノエチルメチルジメトキシシラン、 $\beta$ -アミノエチルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルメチルジプロポキシシラン等の（アミノアルキル）アルキルジアルコキシシランやこれらに対応するアミノアルキルジアルキル（モノ）アルコキシシランなどが挙げられる。

前記式（2 b）で表されるイソシアネート反応性基として第1級アミノ基及び第2級アミノ基を有しているアミノ基含有アルコキシシランとしては、例えば、N- $\beta$ （アミノエチル）- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- $\beta$ （アミノエチル）- $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン等のN-（アミノアルキル）アミノアルキルトリアルコキシシラン；N- $\beta$ （アミノエチル）- $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N- $\beta$ （アミノエチル）- $\gamma$ -アミノプロピルメチルジエトキシシラン等のN-（アミノアルキル）アミノアルキルアルキルジアルコキシシランなどが挙げられる。

また、前記式（2 c）で表されるイソシアネート反応性基として第2級アミノ基のみを有しているアミノ基含有アルコキシシランとしては、例えば、N-フェニル- $\beta$ -アミノエチルトリメトキシシラン、N-フェニル- $\beta$ -アミノエチルトリエトキシシラン等のN-フェニル- $\beta$ -アミノエチルトリアルコキシシラン；N-フェニル- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N-フェニル- $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル- $\gamma$ -アミノプロピルトリプロポキシシラン、N-フェニル- $\gamma$ -アミノプロピルトリブトキシシラン等のN-フェニル- $\gamma$ -アミノプロピルトリアルコキシシランや、これらに対応するN-フェニルアミノアルキル（モノ又はジ）アルキル（ジ又はモノ）アルコキシシランの他、さらに、上記の置換基がフェニル基である第2級ア

ミノ基を有するアミノ基含有アルコキシシランに対応するN-アルキル  
 アミノアルキルトリアルコキシシラン（例えば、N-メチル-3-アミ  
 ノプロピルトリメトキシシラン、N-エチル-3-アミノプロピルトリ  
 メトキシシラン、N-n-プロピル-3-アミノプロピルトリメトキシ  
 シラン、N-n-ブチル-アミノメチルトリメトキシシラン、N-n-  
 ブチル-2-アミノエチルトリメトキシシラン、N-n-ブチル-3-  
 アミノプロピルトリメトキシシラン、N-n-ブチル-3-アミノプロ  
 ピルトリエトキシシラン、N-n-ブチル-3-アミノプロピルトリブ  
 ロポキシシランなど）や、N-アルキルアミノアルキル（モノ又はジ）  
 アルキル（ジ又はモノ）アルコキシシランなどが挙げられる。

本発明では、アミノ基含有アルコキシシラン（A5-1）としては、商品  
 名「KBM6063」、同「X-12-896」、同「KBM576」  
 、同「X-12-565」、同「X-12-580」、同「X-12-  
 5263」、同「X-12-666」、同「KBM6123」、同「X  
 -12-575」、同「X-12-577」、同「X-12-563B」  
 、同「X-12-730」、同「X-12-562」、同「X-12-  
 5202」、同「X-12-5204」、同「KBE9703」（以  
 上、信越化学工業社製）なども用いることができる。従って、アミノ基  
 含有アルコキシシラン（A5-1）としては、N-（5-アミノペンチル）  
 - $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- $\beta$  [N- $\beta$ （アミノエ  
 チル）アミノエチル]- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、1,  
 2-ビス（ $\gamma$ -トリメトキシシリル-プロピルアミノ）エタン、ビス（  
 $\gamma$ -トリメトキシシリル-プロピル）アミン、N- $\beta$ （アミノエチル）  
 - $\beta$ （4-アミノメチルフェニル）エチルトリメトキシシラン及びこれ  
 らに対応する炭化水素基（アルキル基やアルキレン基など）の炭素数が  
 異なるアルコキシシラン系化合物などや、第1級又は第2級アミノ基と

ともに他の基（スチレン性不飽和基、オレフィン性不飽和基、カルボキシ  
シル基など）を有するアルコキシシラン系化合物、第1級又は第2級ア  
ミノ基を有するとともに塩の形態（塩酸塩など）を有しているアルコキ  
シシラン系化合物、第1級又は第2級アミノ基を有するとともにアルコ  
5 キシシリル基を複数有しているアルコキシシラン系化合物も用いること  
ができる。

なお、前記式（2 d）で表されるイソシアネート反応性基としてメル  
カプト基含有アルコキシシランとしては、例えば、メルカプトメチルト  
リメトキシシラン、メルカプトメチルトリエトキシシラン、 $\beta$ -メルカ  
10 プトエチルトリメトキシシラン、 $\beta$ -メルカプトエチルトリエトキシシ  
ラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプ  
ロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリプロポキシシ  
ラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリイソプロポキシシラン、 $\gamma$ -メルカ  
プトプロピルトリブトキシシラン等のメルカプトアルキルトリアルコキ  
15 シシラン； $\beta$ -メルカプトエチルメチルジメトキシシラン、 $\beta$ -メルカ  
プトエチルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルメチルジ  
メトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -  
メルカプトプロピルメチルジプロポキシシラン等の（メルカプトアル  
キル）アルキルジアルコキシシランやこれらに対応するメルカプトアル  
20 キルジアルキル（モノ）アルコキシシランなどが挙げられる。

本発明では、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン（A5）と  
しては、反応のし易さ、広く市販され入手のし易さなどの点から、アミ  
ノ基含有アルコキシシラン（A5-1）を好適に用いることができる。アミ  
ノ基含有アルコキシシラン（A5-1）において、イソシアネート反応性基  
25 として少なくとも第1級アミノ基を有するアミノ基含有アルコキシシ  
ランとしては、例えば、N- $\beta$ （アミノエチル）- $\gamma$ -アミノプロピルト

リメトキシシラン、N- $\beta$ （アミノエチル）- $\gamma$ -アミノプロピルトリ  
 エトキシシラン、N- $\beta$ （アミノエチル）- $\gamma$ -アミノプロピルメチル  
 ジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシランを好適に用  
 いることができる。また、イソシアネート反応性基として第2級アミノ  
 5 基のみを有するアミノ基含有アルコキシシランとしては、例えば、N-  
 フェニル- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N-n-ブチル-  
 3-アミノプロピルトリメトキシシランを好適に用いることができる。

さらにまた、アミノ基含有アルコキシシラン（A5-1）としては、前記  
 に例示のような少なくとも第1級アミノ基（特に、第1級アミノ基およ  
 10 び第2級アミノ基）をイソシアネート反応性基として含有するアルコキ  
 シシラン化合物（以下、「第1級アミノ基含有アルコキシシラン」と称  
 する場合がある）と、不飽和カルボン酸エステル（A5-3）とが反応して  
 得られた少なくとも第2級アミノ基をイソシアネート反応性基として含  
 有するアルコキシシラン化合物（以下、「エステル変成アミノ基含有ア  
 15 ルコキシシラン（A5-4）」と称する場合がある）であつてもよい。エス  
 テル変成アミノ基含有アルコキシシラン（A5-4）としては、少なくとも  
 第1級アミノ基を含有するアルコキシシラン化合物と、不飽和カルボン  
 酸エステル（A5-3）との反応により得られる第2級アミノ基含有アルコ  
 キシシラン化合物が好適であり、特に、第1級アミノ基及び第2級アミ  
 20 ノ基を含有するアルコキシシラン化合物と、不飽和カルボン酸エステル  
 （A5-3）との反応により得られる第2級アミノ基含有アルコキシシラン  
 化合物を好適に用いることができる。

このようなエステル変成アミノ基含有アルコキシシラン（A5-4）にお  
 いて、不飽和カルボン酸エステル（A5-3）としては、不飽和カルボン酸  
 25 のカルボン酸基（カルボキシル基）のうち少なくとも1つ（好ましくは  
 すべて）がエステルの形態となっている化合物であれば、特に制限され

ない。不飽和カルボン酸エステル (A5-3) としては、不飽和 1 価カルボン酸エステルであってもよく、不飽和多価カルボン酸エステル (例えば、不飽和 2 価カルボン酸エステルなど) であってもよい。不飽和カルボン酸エステル (A5-3) は単独で又は 2 種以上組み合わせて使用することができる。

不飽和カルボン酸エステル (A5-3) としては、炭素-炭素二重結合を形成している炭素原子に直接カルボキシル基又はそのエステル (例えば、アルコキシカルボニル基、シクロアルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基など) が結合している化合物が好適である。このような化合物としては、例えば、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、クロトン酸エステル、イソクロトン酸エステル、2-ブテン酸エステル、3-メチル-2-ブテン酸エステル、2-ペンテン酸エステル、2-オクテン酸エステル等の他、桂皮酸エステル等の不飽和 1 価カルボン酸エステル；マレイン酸エステル (モノ又はジエステル)、フマル酸エステル (モノ又はジエステル)、イタコン酸エステル (モノ又はジエステル) 等の不飽和 2 価カルボン酸のエステルなどが挙げられる。

不飽和カルボン酸エステル (A5-3) において、エステル部位としては、メチルエステル、エチルエステル、プロピルエステル、イソプロピルエステル、ブチルエステル、イソブチルエステル、s-ブチルエステル、t-ブチルエステル、ペンチルエステル、イソペンチルエステル、ヘキシルエステル、ヘプチルエステル、オクチルエステル、2-エチルヘキシルエステル、ノニルエステル、デシルエステル、イソデシルエステル、ウンデシルエステル、ドデシルエステル、トリデシルエステル、テトラデシルエステル、ヘキサデシルエステル、オクタデシルエステル等の脂肪族炭化水素によるエステル (アルキルエステルなど)；シクロヘ



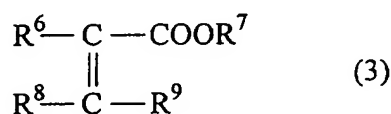
キシルエステル、イソボルニルエステル、ボルニルエステル、ジシクロペンタジエニルエステル、ジシクロペンタニルエステル、ジシクロペンテニルエステル、トリシクロデカニルエステル等の脂環式炭化水素によるエステル（シクロアルキルエステルなど）；フェニルエステル、ベンジルエステル等の芳香族炭化水素によるエステル（アリールエステルなど）などが挙げられる。なお、エステル部位を複数有する場合、それぞれのエステル部位は、同一であってもよく異なってもよい。

不飽和カルボン酸エステル（A5-3）としては、前記例示の不飽和カルボン酸エステルの中でもアクリル酸エステル、メタクリル酸エステル（以下、これらを「（メタ）アクリル酸エステル」と総称する場合がある）、マレイン酸ジエステルを好適に用いることができる。より具体的には、（メタ）アクリル酸エステルとしては、例えば、（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸オクチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸ドデシル、（メタ）アクリル酸オクタデシル等の（メタ）アクリル酸アルキルエステルなどが挙げられる。またマレイン酸ジエステルには、例えば、マレイン酸ジメチル、マレイン酸ジエチル、マレイン酸ジブチル、マレイン酸ジヘキシル、マレイン酸ジオクチル、マレイン酸ジ（2-エチルヘキシル）、マレイン酸ジドデシル、マレイン酸ジオクタデシル等のマレイン酸ジアルキルエステルなどが含まれる。

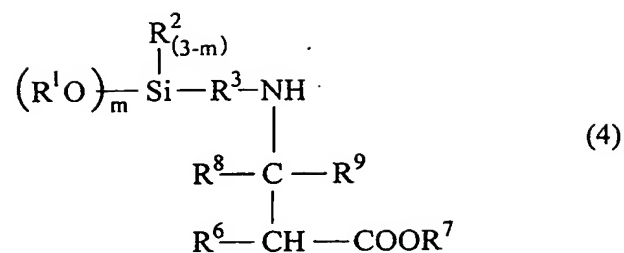
より具体的には、第1級アミノ基含有アルコキシシランと、不飽和カルボン酸エステル（A5-3）とが反応して得られた少なくとも第2級アミノ基をイソシアネート反応性基として含有するアルコキシシラン化合物〔エステル変成アミノ基含有アルコキシシラン（A5-4）〕としては、不飽和カルボン酸エステル（A5-3）の炭素-炭素二重結合における $\beta$ 位の炭

素原子が、第1級アミノ基含有アルコキシシランにおけるアミノ基の窒素原子に少なくとも結合した化合物等が挙げられる。すなわち、エステル変成アミノ基含有アルコキシシラン (A5-4) は、第1級アミノ基含有アルコキシシランにおけるアミノ基の窒素原子が、不飽和カルボン酸エステル (A5-3) の不飽和結合 (炭素-炭素二重結合) に対してマイケル付加反応を行うことにより得られる化合物である。該反応は、溶媒の存在下又は非存在下で行うことができる。また、反応に際しては加熱や加圧を行ってもよい。

具体的には、エステル変成アミノ基含有アルコキシシラン (A5-4) としては、例えば、第1級アミノ基含有アルコキシシランが前記式 (2 a) で表されるイソシアネート反応性基として第1級アミノ基のみを有するアルコキシシラン化合物であり、不飽和カルボン酸エステル (A5-3) が下記式 (3) で表される不飽和カルボン酸エステルである場合、下記式 (4) で表すことができる。



(式 (3) において、 $\text{R}^6$ 、 $\text{R}^8$  は、同一又は異なって、水素原子又はアルキル基を示す。 $\text{R}^7$  はアルキル基、アリール基又はシクロアルキル基を示す。 $\text{R}^9$  は水素原子、アルキル基、アリール基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、シクロアルキルオキシカルボニル基を示す。)



(式(4)において、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^3$ 、 $\text{R}^6 \sim \text{R}^9$ および $m$ は前記に同じ。)

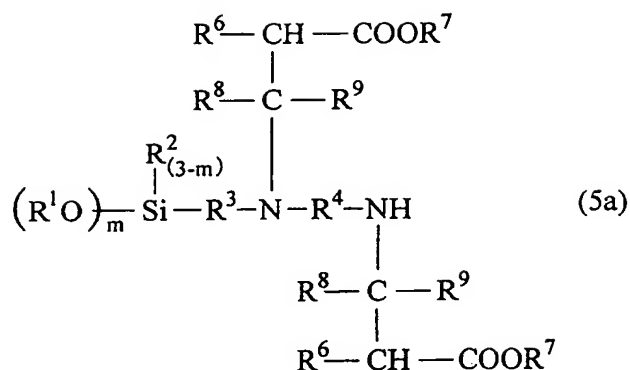
また、エステル変成アミノ基含有アルコキシシラン(A5-4)としては、例えば、第1級アミノ基含有アルコキシシランが前記式(2b)で表  
 10 されるイソシアネート反応性基として第1級アミノ基及び第2級アミノ基を有するアルコキシシラン化合物であり、不飽和カルボン酸エステル(A5-3)が前記式(3)で表される不飽和カルボン酸エステルである場合、下記式(5a)又は下記式(5b)で表すことができる。

15

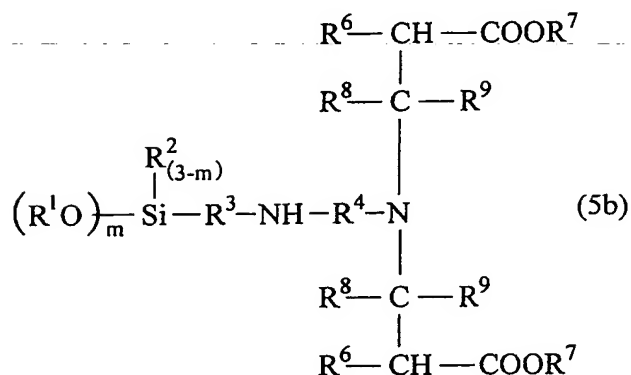
20

25

5



10



15

(式(5a)及び(5b)において、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ 、 $\text{R}^6 \sim \text{R}^9$ および $m$ は前記に同じ。)

前記式(3)、(4)、(5a)および(5b)において、 $\text{R}^1 \sim \text{R}^4$ および $m$ は前記と同様である。具体的には、 $\text{R}^1$ のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、 $t$ -ブチル基等の炭素数1～4程度のアルキル基が好適である。また、 $\text{R}^2$ のアルキル基としては、 $\text{R}^1$ のアルキル基と同様のアルキル基を用いることができるが、メチル基やエチル基が好ましい。

$\text{R}^3$ のアルキレン基としては、メチレン基、エチレン基、トリメチレン基等の炭素数1～3程度のアルキレン基が好適である。また、 $\text{R}^4$ のアルキレン基としては、前記 $\text{R}^3$ のアルキレン基と同様に、炭素数1～

3 程度のアルキレン基を用いることができる。なお、 $m$ は1～3の整数である。

また、 $R^6$ のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基等の炭素数1～2程度のアルキル基などが挙げられる。 $R^7$ のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、イソブチル基、 $t$ -ブチル基、ヘキシル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基等の炭素数1～20程度のアルキル基が挙げられる。また、 $R^7$ のアリール基としては、フェニル基が挙げられ、 $R^7$ のシクロアルキル基としてはシクロヘキシル基などが挙げられる。 $R^8$ のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、イソブチル基、 $t$ -ブチル基、ヘキシル基等の炭素数1～6程度のアルキル基が挙げられる。さらにまた、 $R^9$ のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基等の炭素数1～2程度のアルキル基などが挙げられる。 $R^9$ のアリール基としては、フェニル基が挙げられる。また、 $R^9$ のアルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、シクロアルキルオキシカルボニル基において、アルキル基部位、アリール基部位、シクロアルキル基部位としては、前記 $R^7$ で例示のアルキル基、アリール基、シクロアルキル基が好適に用いられる。

本発明では、アミノ基含有アルコキシシラン (A5) としては、少なくとも第2級アミノ基を含有しているアルコキシシラン化合物〔なかでも、前記式(4)、前記式(5a)や前記式(5b)で表されるようなエステル変成アルコキシシラン (A5-4)〕が好適である。

[アミン系鎖延長剤 (A6)]

アミン系鎖延長剤 (A6) としては、分子内に第3級アミノ基以外のアミノ基 (第1級アミノ基や第2級アミノ基など) を1つ有するアミン系

化合物であってもよいが、分子内に第3級アミノ基以外のアミノ基を複数有するポリアミンを好適に用いることができる。このようなポリアミンの分子内における第3級アミノ基以外のアミノ基（官能性アミノ基）の数は、少なくとも2つであれば特に制限されないが、例えば、2～6

5 （好ましくは2～4、さらに好ましくは2～3）の範囲から選択することができる。アミン系鎖延長剤（A6）には、例えば、脂肪族ポリアミン、脂環式ポリアミン、芳香族ポリアミン、芳香脂肪族ポリアミン、ヒドラジン及びその誘導体などが含まれる。アミン系鎖延長剤（A6）は単独で又は2種以上組み合わせで使用することができる。

10 具体的には、アミン系鎖延長剤（A6）において、脂肪族ポリアミンとしては、例えば、エチレンジアミン、1, 3-トリメチレンジアミン、1, 4-テトラメチレンジアミン、1, 3-ペンタメチレンジアミン、1, 5-ペンタメチレンジアミン、1, 6-ヘキサメチレンジアミン、1, 2-プロピレンジアミン、1, 2-ブチレンジアミン、2, 3-ブチレンジアミン、1, 3-ブチレンジアミン、2-メチル-1, 5-ペンタメチレンジアミン、3-メチル-1, 5-ペンタメチレンジアミン、2, 4, 4-トリメチル-1, 6-ヘキサメチレンジアミン、2, 2, 4-トリメチル-1, 6-ヘキサメチレンジアミン等の脂肪族ジアミンの他、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミンなどが挙げられる。

脂環式ポリアミンとしては、例えば、1, 3-シクロペンタンジアミン、1, 4-シクロヘキサンジアミン、1, 3-シクロヘキサンジアミン、1-アミノ-3-アミノメチル-3, 5, 5-トリメチルシクロヘキサン、1-アミノ-1-メチル-4-アミノメチルシクロヘキサン、25 1-アミノ-1-メチル-3-アミノメチルシクロヘキサン、4, 4'-メチレンビス（シクロヘキシルアミン）、4, 4'-メチレンビス（

3-メチルーシクロヘキシルアミン)、メチルー2, 3-シクロヘキサ  
ンジアミン、メチルー2, 4-シクロヘキサレンジアミン、メチルー2,  
6-シクロヘキサレンジアミン、1, 3-ビス(アミノメチル)シクロヘ  
キサ、1, 4-ビス(アミノメチル)シクロヘキサ、イソホロンジ  
5 アミン、ノルボルナンジアミン等の脂環式ジアミンなどが挙げられる。

芳香族ポリアミンとしては、m-フェニレンジアミン、p-フェニ  
レンジアミン、2, 4-トリレンジアミン、2, 6-トリレンジアミン、  
ナフチレン-1, 4-ジアミン、ナフチレン-1, 5-ジアミン、4,  
4'-ジフェニルジアミン、4, 4'-ジフェニルメタンジアミン、2,  
10 , 4'-ジフェニルメタンジアミン、4, 4'-ジフェニルエーテルジ  
アミン、2-ニトロジフェニル-4, 4'-ジアミン、2, 2'-ジフ  
ェニルプロパン-4, 4'-ジアミン、3, 3'-ジメチルジフェニル  
メタン-4, 4'-ジアミン、4, 4'-ジフェニルプロパンジアミン  
、3, 3'-ジメトキシジフェニル-4, 4'-ジアミン等の芳香族ジ  
15 アミンなどが挙げられる。

芳香脂肪族ポリアミンとしては、例えば、1, 3-キシリレンジアミ  
ン、1, 4-キシリレンジアミン、 $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha'$ ,  $\alpha'$ -テトラメチル  
-1, 3-キシリレンジアミン、 $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha'$ ,  $\alpha'$ -テトラメチルー  
1, 4-キシリレンジアミン、 $\omega$ ,  $\omega'$ -ジアミノ-1, 4-ジエチル  
20 ベンゼン、1, 3-ビス(1-アミノ-1-メチルエチル)ベンゼン、  
1, 4-ビス(1-アミノ-1-メチルエチル)ベンゼン、1, 3-ビ  
ス( $\alpha$ ,  $\alpha'$ -ジメチルアミノメチル)ベンゼン等の芳香脂肪族ジアミン  
などが挙げられる。

ヒドラジン及びその誘導体としては、例えば、ヒドラジンや、ジヒド  
25 ラジド系化合物などが挙げられる。ジヒドラジド系化合物には、例えば  
、カルボジヒドラジド(カルボヒドラジド)、シュウ酸ジヒドラジド、

マロン酸ジヒドラジド、コハク酸ジヒドラジド、グルタル酸ジヒドラジド、アジピン酸ジヒドラジドなどの脂肪族ジカルボン酸ジヒドラジド類；イソフタル酸ジヒドラジド、テレフタル酸ジヒドラジドなどの芳香族ジカルボン酸ジヒドラジド類；1, 4-シクロヘキサンジカルボン酸ジヒドラジドなどの脂環式ジカルボン酸ジヒドラジド類などが含まれる。

アミン系鎖延長剤 (A6) としては、エチレンジアミン、1, 3-ペンタメチレンジアミン、1, 6-ヘキサメチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、4, 4'-メチレンビス(シクロヘキシルアミン)、4, 4'-メチレンビス(3-メチル-シクロヘキシルアミン)、1, 3-ビス(アミノメチル)シクロヘキサン、イソホロンジアミン、ノルボルナンジアミン、1, 3-キシリレンジアミン等の脂肪族、脂環式及び芳香脂肪族ポリアミンや、ヒドラジン、カルボジヒドラジド等のヒドラジン及びその誘導体を好適に用いることができる。

15

[アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) ]

アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) は、前述のように、ポリオール (A1)、ポリオール (A2)、第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物 (A3)、ポリイソシアネート (A4)、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン (A5)、およびアミン系鎖延長剤 (A6) の反応生成物であり、分子内にポリオール (A2) に由来するアニオン性基と、分子内に第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物 (A3) に由来する第3級アミノ基と、主鎖の末端にイソシアネート反応性基含有アルコキシシラン (A5) に

25



由来するアルコキシシリル基と、さらに、ポリイソシアネート（A4）に由来するイソシアネート基とアミン系鎖延長剤（A6）のアミノ基との反応による尿素結合部位を有するウレタンプレポリマーである。さらに、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）は、必要に応じて、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン（A5）に係る不飽和カルボン酸エステルに由来する側鎖〔エステル基（エステル結合を有する基）〕を有している。

アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）としては、例えば、ポリオール（A1）、ポリオール（A2）、第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）、およびポリイソシアネート（A4）の反応により得られるアニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーと、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン（A5）との反応により、前記アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーの末端のイソシアネート基が部分的にアルコキシシリル化されて得られる末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーを、さらにアミン系鎖延長剤（A6）により、前記末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマー中の残存しているイソシアネート基と、前記アミン系鎖延長剤（A6）のアミノ基とを反応させて鎖延長したアルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーであってもよい。

より具体的には、アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーは、ポリオール（A1）、ポリオール（A2）、第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）、およびポリイソシアネート（A4）の反応生成物であり、該反応は、ポリオール化合物とポリイソシアネート化合物とを反応させてウレタンプレポリマーを調製する公知乃至慣

用の方法に準じて行うことができる。該アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーとしては、末端がイソシアネート基となっているものが好ましい。

5     なお、ポリオール（A1）、ポリオール（A2）、第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）、およびポリイソシアネート（A4）を混合又は反応する際には、反応促進のために重合触媒を用いることができる。また、反応又は混合は溶媒中で行うことができる。

10     また、アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーと、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン（A5）との反応は、両者を混合し、必要に応じて加熱することにより行うことができる。このようなアニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーと、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン（A5）との反応により、前記アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーの末端のイソシアネート基がアルコキシシリル化されて、末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基含有ウレタンプレポリマーを調製することができ  
15     る。なお、この混合又は反応に際しては、前述のように重合触媒を用いることができる。また、前記混合又は反応に際しては、溶媒を用いることができる。

20     前記重合触媒としては、例えば、ポリオール化合物とポリイソシアネート化合物とを反応させる際に用いられる公知乃至慣用の重合触媒（硬化触媒）を用いることができる。より具体的には、重合触媒としては、有機錫化合物、金属錯体、アミン化合物などの塩基性化合物、有機リン化合物などが挙げられる。有機錫化合物には、例えば、ジブチル錫ジラウレート、ジブチル錫マレート、ジブチル錫フタレート、オクチル酸第一錫、ジブチル錫メトキシド、ジブチル錫ジアセチルアセテート、ジブチル錫ジバーサテートなどが含まれる。また、金属錯体としては、テト  
25

- ラブチルチタネート、テトライソプロピルチタネート、トリエタノール  
 アミンチタネート等のチタネート化合物類；オクチル酸鉛、ナフテン酸  
 鉛、ナフテン酸ニッケル、ナフテン酸コバルト等のカルボン酸金属塩；  
 アルミニウムアセチルアセトナート錯体、バナジウムアセチルアセトナ  
 ート錯体等の金属アセチルアセトナート錯体などが挙げられる。さらに  
 5 、アミン化合物等の塩基性化合物には、例えば、γ-アミノプロピルト  
 リメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン等のアミノ  
 シラン類；テトラメチルアンモニウムクロライド、ベンザルコニウムク  
 ロライド等の第四級アンモニウム塩類；三共エアプロダクツ社製の商品  
 10 名「D A B C O」シリーズや「D A B C O B L」シリーズ、1, 8-  
 ジアザビシクロ [5. 4. 0] ウンデセ-7-エン等の複数の窒素原子  
 を含む直鎖或いは環状の第三級アミン又は第四級アンモニウム塩などが  
 含まれる。さらにまた、有機リン酸化合物としては、モノメチルリン酸、ジ  
 -n-ブチルリン酸、リン酸トリフェニル等が挙げられる。
- 15 さらに、前記末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級  
 アミノ基含有ウレタンプレポリマーと、アミン系鎖延長剤（A6）との反  
 応は、両者を混合し、必要に応じて加熱することにより行うことができ  
 る。該反応により、前記末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及  
 び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマー中の残存している末端のイ  
 20 ソシアネート基と、前記アミン系鎖延長剤（A6）のアミノ基とが反応し  
 て、前記末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ  
 基含有ウレタンプレポリマーが鎖延長されて、アルコキシシリル化アニ  
 オン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーであるアニオン  
 性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリ  
 25 マー（A）を調製することができる。この混合又は反応に際しては、前  
 述と同様に重合触媒を加えることができる。重合触媒としては、例えば

、ポリオール化合物とポリイソシアネート化合物とを反応させる際に用いられる公知乃至慣用の重合触媒（硬化触媒）を用いることができる。

特に、前記末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーと、アミン系鎖延長剤（A6）との混合

- 5 又は反応は、前記末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマー又はその反応混合物〔塩基性化合物（B）が含まれていてもよい〕の水（C）への分散前、分散中または分散後のいずれであってもよいが、分散中又は分散後が好ましい。すなわち、末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基
- 10 含有ウレタンプレポリマーを水（C）に分散させる際に、アミン系鎖延長剤（A6）を水（C）とともに添加するか、又は水（C）に分散させた後に、アミン系鎖延長剤（A6）を添加して混合して、末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーと、アミン系鎖延長剤（A6）とを反応させることが好ましい。
- 15 このようにして、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）が調製されうる。なお、これらの混合に際しては、各成分の混合順序は問わない。しかし、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）を効率よく得るためには、まず、ポリオール（A1）、ポリオール
- 20 ル（A2）及び第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）の混合物に、ポリイソシアネート（A4）を加え、さらに必要に応じて重合触媒を加えて反応させて、アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーを調製した後に、該反応混合液にイソシアネート反応性基含有アルコキシシラン（A5）を加えて反応させることにより、末端部
- 25 分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーを調製し、さらにその後に、アミン系鎖延長剤（A6）を水

(C) とともに加えて、末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーを水に分散させる際に、末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーをアミン系鎖延長剤 (A6) により鎖延長させて、アル  
 5 コキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーを調製することが好ましい。

アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) において、ポリオール (A1)、ポリオール (A2)、第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物 (A3)、ポリイソシ  
 10 アネート (A4)、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン (A5)、アミン系鎖延長剤 (A6) の各成分の割合は特に制限されない。例えば、ポリイソシアネート (A4) と、ポリオール (A1)、ポリオール (A2) および第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物 (A3) との割合としては、ポリイソシアネート (A4) におけるイソシアネート基／ポリ  
 15 オール (A1)、ポリオール (A2) および第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物 (A3) におけるヒドロキシル基を含むイソシアネート反応性基 ( $\text{NCO}/\text{NCO}$  反応性基) (当量比) が、1 より大きく 2.0 以下 (好ましくは 1.02 ~ 1.5、さらに好ましくは 1.05 ~ 1.4) となるような範囲から選択することができる。該  $\text{NCO}/\text{NCO}$   
 20 反応性基の比が大きすぎると (例えば、2.0 (当量比) を越えると)、延長する際の反応 (架橋反応) の制御が困難になり、分散性が低下する。一方、該  $\text{NCO}/\text{NCO}$  反応性基の比が小さすぎると (例えば、1 以下 (当量比) であると)、鎖延長とシリル基導入が十分にできなくなり、タック発現までの時間が長くなるだけでなく、物性も低下する。  
 25 あるいは、ポリイソシアネート (A4) は、アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマー中のイソシアネート基の含有量が、0

． 3 ～ 7 . 0 質量% (好ましくは 0 . 4 ～ 4 . 0 質量%、さらに好ましくは 0 . 5 ～ 3 . 0 質量%) となるような割合で含まれていてもよい。イソシアネート基の含有量は、多すぎると (例えば、7 . 0 質量%を越えると)、鎖延長する際の反応 (架橋反応) の制御が困難になり、分散性が低下する。一方、イソシアネート基の含有量が、少なすぎると (例えば、0 . 3 質量%未満であると)、反応時間が非常に長くなり、さらに、鎖延長とシリル基導入が十分にできなくなり、耐水性が低下し、さらに硬化速度も遅くなる。

ポリオール (A2) は、アニオン性基及び第 3 級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) 中のアニオン性基の含有量が、0 . 4 m e q / g 以上 (例えば、0 . 4 ～ 0 . 7 m e q / g、好ましくは 0 . 4 ～ 0 . 6 m e q / g) となるような割合で含まれていることが好ましい。該アニオン性基の含有量が多すぎると、シリル化ウレタン系水性組成物の粘度が高くなり作業性が低下するとともに、硬化後の耐水性も低下する。一方、該アニオン性基の含有量が少なすぎると (例えば、0 . 4 m e q / g 未満であると)、シリル化ウレタン系水性組成物中の樹脂成分の分散安定性が低下するとともに、タック力が低下する。

第 3 級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物 (A3) は、アニオン性基及び第 3 級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) 中の第 3 級アミノ基の含有量が、0 . 1 5 m e q / g 以上 (例えば、0 . 1 5 ～ 0 . 8 m e q / g、好ましくは 0 . 1 5 ～ 0 . 6 m e q / g) となるような割合で含まれていることが好ましい。該第 3 級アミノ基の含有量が多すぎると、アニオン性基及び第 3 級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) やシリル化ウレタン系水性組成物の粘度が高くなり作業性が低下する。一方、該第 3 級ア

ミノ基の含有量が少なすぎると（例えば、 $0.15 \text{ meq/g}$  未満であると）、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）のタック力が低下し、タック力発現に要する時間が長くなり、初期接着性が低下する。

5. イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン（A5）は、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）中のケイ素原子の含有量が、例えば、 $0.05 \sim 0.4 \text{ meq/g}$ （好ましくは $0.05 \sim 0.3 \text{ meq/g}$ ）となるような割合で含まれていることが好ましい。該ケイ素含有量が多すぎると（例えば、 $0.4 \text{ meq/g}$ を越えると）、プレポリマーの分子量が小さくなることによりタック力が小さくなり、タック力の発現に要する時間が長くなる傾向がある。一方、少なすぎると（例えば、 $0.05 \text{ meq/g}$  未満であると）、プレポリマーの分子量が大きくなりすぎて、タック発現時の皮膜物性が硬くなることによって、濡れが悪くなり、逆にタック力が低下し、さらに、タック保持時間も短くなる。ケイ素含有量（プレポリマーの分子量）をコントロールすることにより、タック力、タック発現までの時間、タック保持時間をコントロールできる。

20. なお、不飽和カルボン酸エステル（A5-3）が用いられている場合、その使用量は、エステル変成アミノ基含有アルコキシシラン（A5-4）が、少なくとも第2級アミノ基を1つ残す量であることが望ましい。例えば、第1級アミノ基含有アルコキシシランにおける第1級アミノ基及び第2級アミノ基1モルに対して $0.8 \sim 2$ モル程度の範囲から選択することができる。なお、不飽和カルボン酸エステル（A5-3）は、少なくとも第2級アミノ基が残存するような条件で反応させて用いることができる。
- 25.

アミン系鎖延長剤（A6）の使用量は、アニオン性基及び第3級アミノ

基含有ウレタンプレポリマーと、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン (A5) との反応により得られる末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーにおける末端のイソシアネート基 (アルコキシシリル化されずに残存している末端のイソシアネート基) と当量であることが好ましいが、例えば、該イソシアネート基1当量に対して0.5～1.0当量の範囲から選択してもよい。

本発明では、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) は、分子中に含まれるアニオン性基と第3級アミノ基との割合が、第3級アミノ基／アニオン性基 (モル比) = 0.2～1 (好ましくは0.3～0.9) となっていることが好ましい。アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) におけるアニオン性基と第3級アミノ基との割合が、第3級アミノ基／アニオン性基 (モル比) = 0.2～1であると、タック力発現に要する時間を効果的に短縮させることができ、タック力を高めることができる。

また、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) は、分子中に含まれる第3級アミノ基とアルコキシシリル基との割合が、第3級アミノ基／アルコキシシリル基 (モル比) = 1.0～5.5 (好ましくは1.5～5.5、さらに好ましくは1.6～4.0) となっていることが好ましい。アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) における第3級アミノ基とアルコキシシリル基との割合を、第3級アミノ基／アルコキシシリル基 (モル比) = 1.0～5.5とすることにより (ポリマーの分子量と、ポリマーの分子間の相互作用とを調節することにより)、タック力発現に要する時間を効果的に短縮させることが



でき、初期接着性を高めることができる。

このように、本発明では、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）の分子中に含まれるアニオン性基と第3級アミノ基との割合や、第3級アミノ基とアルコキシシリル基との割合（特にアニオン性基、第3級アミノ基およびアルコキシシリル基の割合）をコントロールすることにより、水がわずかに飛散しただけで、アニオン性基と第3級アミノ基との相互作用が急激に高まり、さらに、シラノール基同士が縮合し、急速にゲル化することにより、タック発現までの時間が従来の水性接着剤に比べ大幅に短縮でき、さらに、優れたタック力を発現することができる。つまり、アニオン性基、第3級アミノ基、シリル基の相乗効果により優れた性能が発揮される。

#### 15      [塩基性化合物（B）]

塩基性化合物（B）としては、塩基性無機化合物であってもよく、塩基性有機化合物であってもよい。塩基性化合物（B）は単独で又は2種以上組み合わせて使用することができる。塩基性無機化合物としては、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属水酸化物；炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属炭酸塩；炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウム等のアルカリ金属炭酸水素塩；酢酸ナトリウム、酢酸カリウム等のアルカリ金属酢酸塩などのアルカリ金属化合物や、水酸化マグネシウム等のアルカリ土類金属水酸化物；炭酸マグネシウム等のアルカリ土類金属炭酸塩などのアルカリ土類金属化合物の他、アンモニアを好適に用いることができる。

一方、塩基性有機化合物としては、例えば、脂肪族アミン、芳香族ア

ミン、塩基性含窒素複素環化合物などのアミン系化合物を好適に用いることができる。脂肪族アミンとしては、例えば、トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリプロピルアミン、トリイソプロピルアミン、トリブチルアミン、トリイソブチルアミン、トリ $s$ -ブチルアミン、トリ $t$ -ブチルアミン、トリペンチルアミン、トリヘキシルアミンなどのトリアルキルアミン；ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジブチルアミンなどのジアルキルアミン；メチルアミン、エチルアミン、ブチルアミンなどのモノアルキルアミン；トリメタノールアミン、トリエタノールアミン、トリプロパノールアミン、トリイソプロパノールアミン、トリブタノールアミン、トリペンタノールアミン、トリイソペンタノールアミン、トリヘキサノールアミンなどのトリアルコールアミン；ジメタノールアミン、ジエタノールアミンなどのジアルコールアミン；メタノールアミン、エタノールアミンなどのモノアルコールアミンなどの他、エチレンジアミン、ジエチレントリアミンなどが挙げられる。芳香族アミンには、例えば、 $N$ 、 $N$ -ジメチルアニリンなどが含まれる。塩基性含窒素複素環化合物としては、例えば、モルホリン、ピペリジン、ピロリジンなどの環状アミンの他、ピリジン、 $\alpha$ -ピコリン、 $\beta$ -ピコリン、 $\gamma$ -ピコリン、キノリン、 $N$ -メチルモルホリンなどが挙げられる。

本発明では、塩基性化合物（B）としては、アンモニアやアミン系化合物を好適に用いることができる。アミン系化合物の中でも、トリアルキルアミンやトリアルコールアミンなどの第三級アミン化合物が好適である。

## 25      [水（C）]

本発明では、水（C）としては、水道水、イオン交換水や純水などを

用いることができる。

〔シリル化ウレタン系水性組成物〕

- 5 本発明のシリル化ウレタン系水性組成物は、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）と、塩基性化合物（B）と、水（C）とからなっている。具体的には、シリル化ウレタン系水性組成物は、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）、塩基性化合物（B）及び水（C）の混合物であってもよく、該混合によりアニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）と、塩基性化合物（B）及び水（C）とが反応した反応生成物を含む反応組成物であってもよい。アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）と、塩基性化合物（B）との反応としては、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）におけるアニオン性基が塩基性化合物（B）により部分的に又は全体的に中和される中和反応が挙げられる。すなわち、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）と、塩基性化合物（B）との
- 10 反応により、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）におけるアニオン性基が塩となっている。

- 一方、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）と、水（C）との反応としては、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）における末端のアルコキシシリル基が水（C）により加水分
- 25

解される加水分解反応が挙げられる。すなわち、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）と、水（C）との反応により、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）における末端のアルコキシシリル基が部分的に又は全体的にシラノール基及び／又はシロキサン結合となっている。すなわち、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）における末端のアルコキシシリル基のうち少なくとも1つのアルコキシシリル基が水（C）との加水分解反応の影響を受けている。なお、シラノール基とは、少なくとも1つのヒドロキシル基を有するケイ素原子からなる基のことを意味しており、アルコキシ基などの置換基を有していてもよい。

従って、前記アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）と、塩基性化合物（B）及び水（C）とが反応した反応生成物としては、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）におけるアニオン性基が塩基性化合物（B）により中和されてアニオン性基の塩となっており、且つ末端のアルコキシシリル基が部分的に又は全体的に水（C）により加水分解されてシラノール基及び／又はシロキサン結合となっている水性シラノール化ウレタンプレポリマーが挙げられる。すなわち、本発明では、シリル化ウレタン系水性組成物としては、前記水性シラノール化ウレタンプレポリマーを含む水性シリル化ウレタン系組成物であることが好ましい。

このように、本発明では、シリル化ウレタン系水性組成物は、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）と、塩基性化合物（B）と、水（C）とを混合して調製することができ、その混合の順序は特に制限されない。本発明のシリル化

ウレタン系水性組成物としては、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）に、塩基性化合物（B）及び水（C）を配合して、望ましくは激しい攪拌などを行って、中和反応や加水分解反応等の反応を促進させることにより、水溶液又は水分分散液として、調製することができる。

なお、本発明では、塩基性化合物（B）や水（C）は、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）を調製する際に予め用いることができる。具体的には、例えば、ポリオール（A1）、ポリオール（A2）、第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）及びポリイソシアネート（A4）の反応生成物と、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン（A5）とを反応させる際に、塩基性化合物（B）を加えることにより、塩基性化合物（B）の存在下、前記反応を行うことができる。

本発明では、塩基性化合物（B）は、アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーと、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン（A5）との反応時のみならず、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）やシリル化ウレタン系水性組成物を調製する過程の任意の時に用いることができる。具体的には、塩基性化合物（B）は、例えば、ポリオール（A1）と、ポリオール（A2）と、第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）と、ポリイソシアネート（A4）とを反応させてアニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーを調製する時や、アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーと、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン（A5）とを反応させてアニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）を調製する時などの任意の反応時や反応後の他、アニオン性基及び第3

級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）を水（C）に分散させる時などで用いることができる。

また、水（C）は、例えば、ポリオール（A1）、ポリオール（A2）、第3級アミノ基含有イソシアネート反応性化合物（A3）及びポリイソシアネート（A4）の反応生成物と、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン（A5）とを反応させて得られる末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーを、さらにアミン系鎖延長剤（A6）と反応させて鎖延長させる際に又はその前に、水（C）を加えることにより、末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーの水への分散中又は分散後に、前記鎖延長の反応を行うことができる。

本発明では、塩基性化合物（B）の使用量としては、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）中のアニオン性基に対して50～120モル%（好ましくは80～110モル%）程度の範囲から選択することができる。

また、本発明では、水（C）の使用量としては、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）100質量部に対して65～900質量部（好ましくは100～400質量部）程度の範囲から選択することができる。

本発明では、シリル化ウレタン系水性組成物において、その水酸基価（OHV）としては、特に制限されず、例えば、60～400mg-KOH/g（好ましくは80～350mg-KOH/g）程度の範囲から選択することができる。さらにまた、樹脂分としては、特に制限されないが、例えば、10～60質量%（好ましくは20～50質量%）程度の範囲から選択することができる。

なお、本発明では、シリル化ウレタン系水性組成物としては、有機溶

剤を全く含まない完全に水性であるシリル化ウレタン系水性組成物の形態であってもよい。なお、シリル化ウレタン系水性組成物には、その水溶液又は水分散液の粘度調整等のために、ケトン類、低級アルコールなどの親水性の有機溶剤（水溶性有機溶剤）が含まれていてもよい。該有機溶剤は単独で又は2種以上組み合わせて使用することができる。具体的には、ケトン類には、アセトンなどが含まれる。また、低級アルコールとしては、例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、イソブタノール。s-ブタノール、t-ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール等の1価アルコール；エチレングリコール、プロピレングリコール、1, 2-ブタンジオール、1, 3-ブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、グリセリン等の多価アルコールなどが挙げられる。また、水溶性有機溶剤としては、プロピレンカーボネート；ジメチルカーボネート；トリメチルホスフェート；ポリオキシエチレンのジエーテル、ジエステル或いはジアリルエーテル類；グリコールのジエーテル或いはジアセテート類；1, 3-ジオキソラン；N-メチル-2-ピロリドンなどを用いることができる。このような有機溶剤の使用量としては、調整する粘度の大きさ等により適宜選択することができ、例えば、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）100質量部に対して0～100質量部（好ましくは0～50質量部）程度の範囲から選択することができる。

また、シリル化ウレタン系水性組成物には、濡れ性改質親水性溶剤が含まれていてもよい。該濡れ性改質親水性溶剤としては、例えば、N-メチル-2-ピロリドン、ポリオキシエチレンアルキルエーテル等の界面活性剤、アルギン酸ナトリウム、ムコ多糖類、アクリル酸ナトリウムなどが挙げられる。

本発明では、シリル化ウレタン系水性組成物には、充填材、可塑剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、熱安定剤、着色剤（顔料や染料など）、防かび剤、濡れ促進剤、粘性改良剤、香料、各種タッキファイヤー（エマルジョンタッキファイヤーなど）、カップリング剤（チタネート系カップリング剤、アルミニウム系カップリング剤など）、光硬化触媒、乳化剤、界面活性剤、エマルジョンやラテックス、架橋剤、保湿剤、消泡剤などの各種添加剤又は成分、溶剤などが含まれていてもよい。例えば、充填材としては、炭酸カルシウムや各種処理が施された炭酸カルシウム、フェームドシリカ、クレー、タルク、各種バルーン、ノイブルシリカ、カオリン、ケイ酸アルミニウムなどが挙げられる。また、可塑剤には、ジオクチルフタレート、ジブチルフタレートなどのフタル酸エステル類；アジピン酸ジオクチル、セバシン酸ジブチルなどの脂肪族カルボン酸エステルなどが含まれる。タッキファイヤーとしては、例えば、安定化ロジンエステル、重合ロジンエステル、テルペンフェノール、石油系樹脂等のエマルジョンタッキファイヤーなどが挙げられる。架橋剤としては、イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、カルボジイミド系架橋剤、アジリジン系架橋剤、ポリエチレンイミン系架橋剤、メラミン系架橋剤、コロイダルシリカなどを用いることができる。なお、溶剤としては、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）、塩基性化合物（B）及び水（C）からなるシリル化ウレタン系水性組成物と相溶性がよいものであれば特に制限されず、いずれの溶剤を用いてもよい。

## 25 [水性接着剤など]

前記シリル化ウレタン系水性組成物は、水性接着剤や、水性コーティ



ング剤（水性塗料など）として用いることができ、特に、水性接着剤（なかでも、水性ラッピング用接着剤や水性コンタクト型接着剤）として好適に用いることができる。なお、シリル化ウレタン系水性組成物は、水性接着剤や水性コーティング剤の他にも、バインダ、ラミネート、シーラー、プライマー、サイジング剤、シーリング材等として用いることができる。すなわち、水性接着剤や水性コーティング剤などの各種処理剤は、前記シリル化ウレタン系水性組成物を含有している。

シリル化ウレタン系水性組成物を含有する水性接着剤や水性コーティング剤などは、前記シリル化ウレタン系水性組成物が前記構成を有している10 15 20 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109 2110 2111 2112 2113 2114 2115 2116 2117 2118 2119 2120 2121 2122 2123 2124 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131 2132 2133 2134 2135 2136 2137 2138 2139 2140 2141 2142 2143 2144 2145 2146 2147 2148 2149 2150 2151 2152 2153 2154 2155 2156 2157 2158 2159 2160 2161 2162 2163 2164 2165 2166 2167 2168 2169 2170 2171 2172 2173 2174 2175 2176 2177 2178 2179 2180 2181 2182 2183 2184 2185 2186 2187 2188 2189 2190 2191 2192 2193 2194 2195 2196 2197 2198 2199 2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207 2208 2209 2210 2211 2212 2213 2214 2215 2216 2217 2218 2219 2220 2221 2222 2223 2224 2225 2226 2227 2228 2229 2230 2231 2232 2233 2234 2235 2236 2237 2238 2239 2240 2241 2242 2243 2244 2245 2246 2247 2248 2249 2250 2251 2252 2253 2254 2255 2256 2257 2258 2259 2260 2261 2262 2263 2264 2265 2266 2267 2268 2269 2270 2271 2272 2273 2274 2275 2276 2277 2278 2279 2280 2281 2282 2283 2284 2285 2286 2287 2288 2289 2290 2291 2292 2293 2294 2295 2296 2297 2298 2299 2300 2301 2302 2303 2304 2305 2306 2307 2308 2309 2310 2311 2312 2313 2314 2315 2316 2317 2318 2319 2320 2321 2322 2323 2324 2325 2326 2327 2328 2329 2330 2331 2332 2333 2334 2335 2336 2337 2338 2339 2340 2341 2342 2343 2344 2345 2346 2347 2348 2349 2350 2351 2352 2353 2354 2355 2356 2357 2358 2359 2360 2361 2362 2363 2364 2365 2366 2367 2368 2369 2370 2371 2372 2373 2374 2375 2376 2377 2378 2379 2380 2381 2382 2383 2384 2385 2386 2387 2388 2389 2390 2391 2392 2393 2394 2395 2396 2397 2398 2399 2400 2401 2402 2403 2404 2405 2406 2407 2408 2409 2410 2411 2412 2413 2414 2415 2416 2417 2418 2419 2420 2421 2422 2423 2424 2425 2426 2427 2428 2429 2430 2431 2432 2433 2434 2435 2436 2437 2438 2439 2440 2441 2442 2443 2444 2445 2446 2447 2448 2449 2450 2451 2452 2453 2454 2455 2456 2457 2458 2459 2460 2461 2462 2463 2464 2465 2466 2467 2468 2469 2470 2471 2472 2473 2474 2475 2476 2477 2478 2479 2480 2481 2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499 2500 2501 2502 2503 2504 2505 2506 2507 2508 2509 2510 2511 2512 2513 2514 2515 2516 2517 2518 2519 2520 2521 2522 2523 2524 2525 2526 2527 2528 2529 2530 2531 2532 2533 2534 2535 2536 2537 2538 2539 2540 2541 2542 2543 2544 2545 2546 2547 2548 2549 2550 2551 2552 2553 2554 2555 2556 2557 2558 2559 2560 2561 2562 2563 2564 2565 2566 2567 2568 2569 2570 2571 2572 2573 2574 2575 2576 2577 2578 2579 2580 2581 2582 2583 2584 2585 2586 2587 2588 2589 2590 2591 2592 2593 2594 2595 2596 2597 2598 2599 2600 2601 2602 2603 2604 2605 2606 2607 2608 2609 2610 2611 2612 2613 2614 2615 2616 2617 2618 2619 2620 2621 2622 2623 2624 2625 2626 2627 2628 2629 2630 2631 2632 2633 2634 2635 2636 2637 2638 2639 2640 2641 2642 2643 2644 2645 2646 2647 2648 2649 2650 2651

からも、優れたタック力を発現するのに要する時間を大幅に短縮させることができ、初期接着性を効果的に高めることができる。

しかも、本発明のシリル化ウレタン系水性組成物では、優れたタック力は、水を保持した状態であっても迅速に発現される。これは、水が僅かに飛散するだけで、第3級アミノ基が関係した相互作用が生じることにより適度なタック力（粘度上昇）が発現し、また、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）の分子量を適度な分子量（平均分子量）に調整することにより最適なタック力が付与されており、さらにまた、水を保持したままでも架橋反応が進行することにより、優れたタック力が迅速に発現することができるためである。

また、鎖延長剤としてアミン系鎖延長剤（A6）が用いられているので、硬化速度も速くなっている。

特に、前記シリル化ウレタン系水性組成物は、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）、塩基性化合物（B）及び水（C）からなっているので、水中であるにもかかわらず、水性シラノール化ウレタンプレポリマーのシラノール基が非常に安定に存在している。この理由は定かではないが、系中に多量に存在する水分子により、シラノール基が保護されているために、シラノール基間の縮合反応が抑制又は防止され、安定性が高められていると思われる。また、シラノール基が、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン化合物（A5）としてのアミノ基含有アルコキシシラン（A5-1）に由来する第2級アミノ基や第3級アミノ基の窒素原子に結合している置換基（例えば、不飽和カルボン酸エステル（A5-3）に由来する長鎖の置換基又はそのエステル部位など）により保護され、シラノール基間の縮合反応が抑制又は防止されているために、安定性がより一層高められ

ていると思われる。

そのため、シリル化ウレタン系水性組成物を含有する水性接着剤や、水性コーティング剤などは、1液型の水性接着剤や1液型の水性コーティング剤などの1液型の処理剤とすることができる。

- 5     なお、シリル化ウレタン系水性組成物は、系中の水が蒸発又は揮発等により乾燥して減少する条件下（例えば、開放面に塗布した場合や多孔質材上に塗布した場合など）では、素速く硬化する。しかも、この硬化する硬化速度の水の乾燥速度への依存性は小さく、特に、シリル化ウレタン系水性組成物を水性接着剤や水性コーティング剤（水性塗料など）
- 10    として用いた場合、該水性接着剤や水性コーティング剤の硬化速度の水の乾燥速度に対する依存性は、従来の水性接着剤や水性コーティング剤よりも小さい。これは、シリル化ウレタン系水性組成物を塗布した後、該水性組成物中の水が蒸発して減少すると、水性組成物中の水性シラノール化ウレタンプレポリマーにおけるシラノール基が縮合反応を起こす
- 15    ことにより、硬化（架橋）が生じるからである。すなわち、水性組成物中の水性シラノール化ウレタンプレポリマーにおけるシラノール基の縮合反応が、主として硬化に関与しているためであると思われる。

- また、水の減少により架橋反応が進行しており、この架橋反応は水がある程度存在していても進行し、水を保持したままでも、凝集力を発現
- 20    することが可能である。

さらに、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）は、アミン系鎖延長剤（A6）により鎖延長されているので、尿素結合を分子内に有しており、凝集力が非常に高まっている。

- 25    従って、本発明のシリル化ウレタン系水性組成物は、優れたタック力を発現するのに要する時間が短く、初期の付着性（初期接着性など）に

優れているとともに、硬化速度が極めて速く、優れた速硬化性を有している。

なお、硬化速度が速く、初期の密着性が高くなっていることには、水性化するために水性シリノール化ウレタンプレポリマーの分子内に導入されたイオンセンター（カルボン酸塩等のアニオン性基の塩）が、シリノール基間における縮合反応の促進触媒として機能していることも関係していると思われる。

このように、前記シリル化ウレタン系水性組成物は、水性であるにもかかわらず、硬化速度が速く、しかも、優れたタック力を短時間で発現させることができ、初期付着性（初期接着性や初期密着性など）が優れている。従って、シリル化ウレタン系水性組成物を、例えば、水性接着剤（水性ラッピング用接着剤など）などの各種処理剤として利用した場合、溶剤系接着剤を使用した場合と同等の生産性を発揮することが可能である。具体的には、シリル化ウレタン系水性組成物を、水性ラッピング用接着剤として用いた場合、プラスチック製シートに水性ラッピング用接着剤を塗布し、該塗布面を多孔質板（例えば、合板、パーティクボード、MDFなど）等の基材に貼り合わせるが、この際、優れたタック力が短時間で発現して優れた初期接着性が発揮されるので、溶剤系のラッピング用接着剤を用いた場合と同等の生産性で、プラスチック製シートにより基材のラッピングを行うことができる。しかも、初期の接着強度が高いので、基材が表面に凹凸形状を有していても、プラスチック製シートと基材との間に隙間を生じさせることなく、優れた密着性で迅速に、プラスチック製シートを基材に貼付することができる。

特に、シリル化ウレタン系水性組成物を含有する水性接着剤は、優れた貯蔵安定性を有しており、水性の1液型接着剤として調製することができる。従って、水性ラッピング用接着剤を1液型とすることにより、

ラッピング作業時の作業性を大きく高めることができ、この点からも生産性をより一層高めることができる。すなわち、従来のラッピング用接着剤は、主として溶剤系の２液型接着剤が用いられており、ラッピング作業時には、主剤と硬化剤との２液を混合する必要があったが、本発明

5   では、水性の１液型ラッピング用接着剤とすることにより、主剤と硬化剤とを混合する混合工程を省くことができる。

なお、ラッピング用接着剤（例えば、水性ラッピング用接着剤など）とは、基材に接着剤層を介してプラスチック製シートを貼り合わせることに

10   により、プラスチック製シートにより基材をラッピングする際に用いられる接着剤のことを意味している。基材をプラスチック製シートによりラッピングする際には、通常、プラスチック製シートにラッピング用接着剤を塗布した後、該プラスチック製シートのラッピング用接着剤塗布面を基材に貼り合わせる方法が用いられているが、プラスチック製シートによる基材のラッピング方法は特に制限されない。このようなラッ

15   ピングでは、工業的には、ラッピングマシン、プロファイルマシン、曲面接着マシン、メンブレンプレス（真空メンブレンプレスなど）、ソフトロールによるラッピングマシン、四面ラミネーター等として称されているラッピング用機器が用いられており、各種ラッピング用機器が市販されている。

20   前記基材としては、例えば、多孔質材料による基材を好適に用いることができるが、特に、合板、パーティクルボード、MDF（多孔質木質材料）などの木質ボードなどの多孔質木製基材が好適である。基材の形状としては、特に制限されず、例えば、表面に凹凸状を有する基材であってもよく、表面が平面となっている板状の基材であってもよい。

25   また、前記プラスチック製シートとしては、特に制限されず、例えば、ポリエチレンテレフタレート製シート等のポリエステル製シート；ポ

リ塩化ビニル製シート；ポリエチレン製シート、ポリプロピレン製シート等のポリオレフィン製シートを好適に用いることができるが、他の樹脂によるシートであってもよい。プラスチック製シートの大きさや厚みなどは特に制限されず、適宜選択することができる。

- 5 本発明のシリル化ウレタン系水性組成物は、コンタクト接着性を有する構成とすることができるので、水性コンタクト型接着剤としても利用できる。このように、シリル化ウレタン系水性組成物を水性コンタクト型接着剤として用いる場合、該水性コンタクト型接着剤は、初期接着強度が高いので、被着体同士を貼り合わせる際に仮押さえ・圧縮を行う必要がなく又はそれに要する時間を短縮することができ、接着の作業性が良好であり、複数の被着体を容易に貼り合わせることも可能である。特に、有機溶剤を全く含まない完全な水性であっても、初期接着強度が優れている点で極めて有利である。
- 10

- なお、シリル化ウレタン系水性組成物において、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ポリマー（A）は、比較的低分子量のポリマーであってもよく、例えば、数平均分子量は、3000～50000（好ましくは10000～30000）程度の範囲から選択することができる。そして、硬化した後は、シロキサン結合が形成されて、より高分子量のポリマーとなっている。
- 15

- 20 このように、シリル化ウレタン系水性組成物は、水性接着剤や水性コーティング剤（特に、水性接着剤）として用いることができ、前記水性接着剤の中でも、水性ラッピング用接着剤や水性コンタクト型接着剤として好適に用いることができる。

- 特に、水性タイプであるので（特に、有機溶剤を全く含まない完全な水性であってもよいので）、取り扱い性や作業性が優れており、人体や環境に対して安全性が高い。
- 25

また、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ポリマー（A）は、シラノール基を有しているので、シリル化ウレタン系水性組成物を含有する水性接着剤（特に、水性コンタクト型接着剤）や水性コーティング剤などは、紙などの多孔質材料のみならず、金属やガラスなどの非多孔質材料に対しても良好な接着性や密着性を発現することができる。すなわち、前記水性接着剤や水性コーティング剤などを適用できる基材（被着体や塗布体など）として、以下に具体例が示されているように、種々の基材を用いることができる。

前記基材としては、例えば、多孔質材料、非多孔質材料のいずれであってもよい。より具体的には、被着体の素材としては、例えば、木材、合板、チップボード、パーティクルボード、ハードボードなどの木質材料；スレート板、珪カル板、モルタル、タイルなどの無機質材料；メラミン樹脂化粧板、ベークライト板、発泡スチロール、各種プラスチックフィルム又は成形品（例えば、ポリ塩化ビニル系フィルム又は成形品、ポリエステル系フィルム又は成形品、ポリスチレンフィルム又は成形品、ポリオレフィン系フィルム又は成形品等）などのプラスチック材料；天然ゴム、合成ゴム、シリコンゴム等のゴム材料；段ボール紙、板紙、クラフト紙などの紙質材料の他、加工紙（例えば、防湿紙などの表面処理された加工紙など）などの難接着紙材料、ガラス材料、金属材料（例えば、鉄、アルミニウム、ステンレス、銅など）、皮革材料、布、不織布などの繊維質材料などが挙げられる。

このように、シリル化ウレタン系水性組成物を含有する水性接着剤や水性コーティング剤などは、幅広い材料からなる基材に対して適用することが可能であり、特にコンタクト接着により、非多孔質同士の接着に対しても用いることができるようになる。

接着により貼り合わせる際の基材としては、同一の素材からなる基材

同士であってもよく、異なる素材からなる基材であってもよい。基材はそれぞれ単独で又は2種以上組み合わせられていてもよい。

なお、シリル化ウレタン系水性組成物を含有する水性接着剤を用いて被着体を貼り合わせる方法としては、特に制限されず、例えば、被着体  
5 に塗布した後、直ちに被着体同士を貼り合わせる方法や、被着体に塗布した後、所定時間経過させて、粘着性が発現している状態で被着体同士を貼り合わせるコンタクト接着方法などの種々の方法を採用することができる。なお、本発明において、コンタクト接着方法としては、J I S  
K 6 8 0 0で規定されているように、貼り合わせる2つの被着体に  
10 おける両被着体の貼着面に塗布して、所定時間経過させて、粘着性が発現している状態で2つの被着体を貼り合わせて接着させる方法だけでなく、貼り合わせる2つの被着体における何れか一方の被着体の貼着面に塗布して、所定時間経過させて、粘着性が発現している状態で2つの被着体を貼り合わせて接着させる方法も含まれる。すなわち、本発明では  
15 、コンタクト接着とは、貼り合わせる被着体のうち少なくとも何れか一方の貼着面に塗布して、所定時間経過後に粘着性が発現している状態で、2つの被着体を貼り合わせて接着させることを意味している。

以上のように、本発明のシリル化ウレタン系水性組成物は、前記構成  
20 を有しているので、安全性が高く、また優れたタック力を発現するのに要する時間が短く、初期接着性に優れており、さらに、溶剤系接着剤を使用した場合と同等の生産性を発揮できる。そのため、前記シリル化ウレタン系水性組成物は、水性ラッピング用接着剤や水性コンタクト型接着剤として有用である。



## 実施例

以下、実施例により本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。なお、以下、特に断りのない限り、「部」は「質量部」を、「%」は「質量%」を示す。実施例及び比較例で用いた材料は下記の通りである。

### [アニオン性基非含有ポリオール化合物 (A1)]

(1) 商品名「PTMG 2000」[三菱化学社製、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、数平均分子量：2000、水酸基価：57.4 mg-KOH/g；「ポリオール (A1-a)」と称する場合がある]

10 (2) 商品名「NS 2471」[旭電化工業社製、ポリエステルジオール、数平均分子量：2000、水酸基価：56.1 mg-KOH/g；「ポリオール (A1-b)」と称する場合がある]

(3) 1, 4-ブタンジオール [「ポリオール (A1-c)」と称する場合がある]

15

### [アニオン性基含有ポリオール化合物 (A2)]

(1) 2, 2-ジメチロールプロピオン酸 [水酸基価：837.3 mg-KOH/g；「ポリオール (A2-a)」と称する場合がある]

(2) 2, 2-ジメチロールブタン酸 [水酸基価：754.0 mg-KOH/g；「ポリオール (A2-b)」と称する場合がある]

20

### [第3級アミノ基及びイソシアネート反応性基を含有する化合物 (A3)]

(1) N-メチル-ジエタノールアミン [N, N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-N-メチルアミン；水酸基価：941.6 mg-KOH/g；「ポリオール (A3-a)」と称する場合がある]

25

(2) N-n-ブチルジエタノールアミン [N, N-ビス (2-ヒドロキシエチル) -N-n-ブチルアミン; 水酸基価: 695.9 mg-KOH/g; 「ポリオール (A3-b)」 と称する場合がある]

5 (3) N, N-ビス [2-ヒドロキシエチル-ポリ (オキシエチレン-オキシプロピレン)] -N-エチルアミン [いわゆる「アミンポリオール」; 数平均分子量: 2000、水酸基価: 55.7 mg-KOH/g; 「ポリオール (A3-c)」 と称する場合がある]

[ポリイソシアネート化合物 (A4)]

10 (1) イソホロンジイソシアネート [イソシアネート含有率 (NCO 含有率): 37.8%、IPDI; 「ポリイソシアネート (A4-a)」 と称する場合がある]

[イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン化合物 (A5)]

15 (1) 商品名「KBM903」 [信越化学工業社製、 $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン; 「アミノ基含有アルコキシシラン (A5-a)」 と称する場合がある]

(2) 商品名「KBM573」 [信越化学工業社製、N-フェニル- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン; 「アミノ基含有アルコキシシラン (A5-b)」 と称する場合がある]

20 (3) 商品名「KBM602」 [信越化学工業社製、N- $\beta$  (アミノエチル) - $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン]: 1モルに対して、2-エチルヘキシルアクリレート: 2モルの割合で用い、混合して、50℃で7日間反応させて反応生成物 [「アミノ基含有アルコキシシラン (A5-c)」 と称する場合がある] を得た。

(4) 商品名「KBM602」 [信越化学工業社製、N- $\beta$  (アミノ

エチル) - $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン] : 1 モルに対して、 $n$ -ブチルアクリレート : 2 モルの割合で用い混合して、50℃で7日間反応させて反応生成物 [「アミノ基含有アルコキシシラン (A5-d)」と称する場合がある] を得た。

- 5 (5) 商品名「KBM903」 [信越化学工業社製、 $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン] : 1 モルに対して、2-エチルヘキシルアクリレート : 1 モルの割合で用い、混合して、50℃で7日間反応させて反応生成物 [「アミノ基含有アルコキシシラン (A5-e)」と称する場合がある] を得た。

10

#### [鎖延長剤]

(1) イソホロンジアミン [アミン系鎖延長剤 ; 「鎖延長剤 (A6-a)」と称する場合がある]

(2) エチレンジアミン [アミン系鎖延長剤 ; 「鎖延長剤 (A6-b)」

15 と称する場合がある]

#### [塩基性化合物 (B)]

(1) トリエチルアミン

20 [水 (C)]

(1) イオン交換水 (脱イオン水)

#### (実施例 1)

窒素導入管、温度計、コンデンサー及び攪拌装置の付いた4つ口フラスコに、ポリオール (A1-a) : 150 部、ポリオール (A2-b) : 20 部、  
25 ポリオール (A3-a) : 8 部、ポリイソシアネート (A4-a) : 75.2

部及びメチルエチルケトン (MEK) : 100部を配合し、80～85℃の温度で窒素気流下6時間反応を行い、残存イソシアネート基が2.0%のカルボキシル基及び第3級アミノ基含有イソシアネート基末端ウレタンプレポリマーを含む反応混合物を得た。

- 5 次に、このカルボキシル基及び第3級アミノ基含有イソシアネート基末端ウレタンプレポリマーの反応混合物全量に、アミノ基含有アルコキシシラン (A5-a) : 6.5部を配合して混合した後、80～85℃の温度で窒素気流下1時間反応を行い、カルボキシル基及び第3級アミノ基を含有するイソシアネート基及びアルコキシシリル基末端ウレタンプレ  
10 ポリマーを含む反応混合物を得た。

- さらに、このカルボキシル基及び第3級アミノ基を含有するイソシアネート基及びアルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマーを含む反応混合物を40℃まで冷却した後、トリエチルアミン : 13.6部を配合し、高速攪拌下、予め鎖延長剤 (A6-a) : 5.7部を脱イオン水496  
15 gに溶解した水溶液を加えて、分散液を得た。この分散液を減圧下、45～50℃でMEKを留去した後、脱イオン水により固形分を36%に調整したシリル化ウレタン系水性組成物を得た。

(実施例2～13)

- 表1又は2に示す組成としたこと以外は、実施例1と同様にして、そ  
20 れぞれ、実施例2～13に係るシリル化ウレタン系水性組成物を得た。

(比較例1～2、6)

表3に示す組成としたこと以外は、実施例1と同様にして、それぞれ、比較例1～2、6に係るシリル化ウレタン系水性組成物又はウレタン系水性組成物を得た。

- 25 (比較例3)

表3に示す組成としたこと以外は、実施例1と同様にして、残存イソ

シアネート基が 2.0 % のカルボキシル基及び第 3 級アミノ基含有イソシアネート末端ウレタンプレポリマーを含む反応混合物を得た。次に、このカルボキシル基及び第 3 級アミノ基含有イソシアネート末端ウレタンプレポリマーの反応混合物全量に、アミノ基含有アルコキシシラン (A5-c) : 20.6 部、鎖延長剤として 1,4-ブタンジオール : 3.0 部を配合して混合した後、80～85℃の温度で窒素気流下 2 時間反応を行い、カルボキシル基及び第 3 級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマーを含む反応混合物を得た。さらに、このカルボキシル基及び第 3 級アミノ基を含有するイソシアネート基及びアルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマーを含む反応混合物を 40℃まで冷却した後、トリエチルアミン : 13.6 部を配合し混合して、高速攪拌下で脱イオン水 50.7 部を加えて分散液を得た。この分散液を減圧下、45～50℃で MEK を留去した後、脱イオン水により固形分を 3.6 % に調整したシリル化ウレタン系水性組成物を得た。

15 (比較例 4～5、7)

表 3 に示す組成としたこと以外は、比較例 3 と同様にして、それぞれ、比較例 4～5、7 に係るシリル化ウレタン系水性組成物又はウレタン系水性組成物を得た。

なお、表 1～3 において、「カルボキシル基当量 (meq/g)」は、シリル化ウレタン系水性組成物又はウレタン系水性組成物中の樹脂成分 : 1 g 中のカルボキシル基の当量を示している。「第 3 級アミノ基当量 (meq/g)」は、シリル化ウレタン系水性組成物又はウレタン系水性組成物中の樹脂成分 : 1 g 中の第 3 級アミノ基の当量を示している。「3 級 N/COOH (当量比)」は、シリル化ウレタン系水性組成物又はウレタン系水性組成物中の樹脂成分 : 1 g 中の第 3 級アミノ基の当量と、カルボキシル基の当量との比を示している。

また、「Si 当量 (meq/g)」は、シリル化ウレタン系水性組成物又はウレタン系水性組成物中の樹脂成分：1 g 中の珪素原子の当量を示している。「3 級 N/Si (当量比)」は、シリル化ウレタン系水性組成物又はウレタン系水性組成物中の樹脂成分：1 g 中の第 3 級アミノ基の当量と、シラン原子の当量との比を示している。

10

15

20

25

表 1

		実 施 例						
		1	2	3	4	5	6	7
ポリオール (A1-a)		150	150	150	150	150	150	
ポリオール (A1-b)								150
ポリオール (A1-c)								
ポリオール (A2-a)							20	20
ポリオール (A2-b)		20	20	20	20	20		
ポリオール (A3-a)		8	8	8	8	8	8	8
ポリオール (A3-b)								
ポリオール (A3-c)								
ポリイソシアネート (A4-a)		75.2	75.2	75.2	75.2	75.2	78.7	78.3
アミノ基含有アルコキシラン (A5-a)		6.5						
アミノ基含有アルコキシラン (A5-b)			9.2					
アミノ基含有アルコキシラン (A5-c)				20.8				
アミノ基含有アルコキシラン (A5-d)					16.7			
アミノ基含有アルコキシラン (A5-e)						13.2	13.3	13.3
鎖延長剤 (A6-a)		5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.8	5.8
鎖延長剤 (A6-b)								
トリエチルアミン		13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	15.1	15.1
脱イオン水		496	501	522	514	508	517	516
合計		775	782.7	815.3	803.2	793.7	807.9	806.5
カルボキシル基当量 (meq/g)		0.51	0.50	0.48	0.49	0.50	0.54	0.54
第3級アミノ基 (meq/g)		0.25	0.25	0.24	0.24	0.25	0.24	0.24
3級N/COOH基 (当量比)		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.45	0.45
Si当量 (meq/g)		0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
3級N/Si (当量比)		1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.83	1.83
初期 接 着 性	10秒間放置	×	×	×	×	×	×	×
	15秒間放置	△	△	△	△	△	△	△
	20秒間放置	○	○	○	○	○	○	○
	25秒間放置	○	○	○	○	○	○	○
	30秒間放置	○	○	○	○	○	○	○
	35秒間放置	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	40秒間放置	××	××	××	××	××	××	××
	45秒間放置							
	50秒間放置							
	55秒間放置							
	60秒間放置							
	65秒間放置							
	70秒間放置							

表 2

		実 施 例					
		8	9	10	11	12	13
5	ポリオール (A1-a)	150	100	150	150	150	150
	ポリオール (A1-b)						
	ポリオール (A1-c)		5				
	ポリオール (A2-a)						
	ポリオール (A2-b)	25	25	25	25	20	20
10	ポリオール (A3-a)			12	16	5	15
	ポリオール (A3-b)	12					
	ポリオール (A3-c)		50				
	ポリイソシアネート (A4-a)	85.3	80.3	91.5	99.6	69.2	89.4
	アミノ基含有アルコキシラン (A5-a)						
15	アミノ基含有アルコキシラン (A5-b)						
	アミノ基含有アルコキシラン (A5-c)	22.4	14.3	15.3	15.9	10.0	30.1
	アミノ基含有アルコキシラン (A5-d)						
	アミノ基含有アルコキシラン (A5-e)						
	鎖延長剤 (A6-a)	6.2	6.7	7.2		6.7	5.3
20	鎖延長剤 (A6-b)				2.7		
	トリエチルアミン	17.1	17.1	17.1	17.1	13.6	13.6
	脱イオン水	565	530	565	573	488	575
	合計	883	828.4	883.1	899.3	762.5	898.4
	カルボキシル基当量 (meq/g)	0.56	0.60	0.56	0.55	0.52	0.44
25	第3級アミノ基 (meq/g)	0.25	0.09	0.33	0.43	0.16	0.41
	3級N/COOH基 (当量比)	0.44	0.15	0.60	0.79	0.31	0.93
	Si当量 (meq/g)	0.13	0.09	0.09	0.09	0.07	0.17
	3級N/Si (当量比)	1.91	1.01	3.80	4.85	2.41	2.41
	初期 接 着 性	10秒間放置	×	×	×	×	×
		15秒間放置	○	○	○	○	△
		20秒間放置	○	○	○	◎	○
		25秒間放置	○	◎	◎	◎	○
		30秒間放置	◎	◎	◎	××	◎
		35秒間放置	××	××	××		××
		40秒間放置					
		45秒間放置					
		50秒間放置					
		55秒間放置					
		60秒間放置					
		65秒間放置					
		70秒間放置					



表 3

		比 較 例						
		1	2	3	4	5	6	7
5	ポリオール (A1-a)	150	150	150	150	150	150	100
	ポリオール (A1-b)							
	ポリオール (A1-c)	6	6	6				5
	ポリオール (A2-a)							
	ポリオール (A2-b)	20	20	20	20	20	20	20
10	ポリオール (A3-a)				6	6	6	
	ポリオール (A3-b)							
	ポリオール (A3-c)							50
	ポリイソシアネート (A4-a)	75.0	75.0	75.0	71.2	71.2	71.2	72.2
	アミノ基含有アルコキシラン (A5-a)	6.4						
15	アミノ基含有アルコキシラン (A5-b)							
	アミノ基含有アルコキシラン (A5-c)		20.6	20.6				
	アミノ基含有アルコキシラン (A5-d)				16.3			
	アミノ基含有アルコキシラン (A5-e)							12.8
	鎖延長剤 (A6-a)	5.7	5.7				8.0	
20	鎖延長剤 (A6-b)							
	1,4-ブタンジオール			3.0	3.0	4.2		3.0
	トリエチルアミン	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6
	脱イオン水	492	517	507	493	464	478	486
	合計	768.7	807.9	795.2	773.1	729	746.8	762.6
25	カルボキシル基当量 (meq/g)	0.51	0.49	0.49	0.51	0.54	0.53	0.51
	第3級アミノ基 (meq/g)	0.00	0.00	0.00	0.19	0.20	0.20	0.10
	3級N/COOH基 (当量比)	0.00	0.00	0.00	0.37	0.37	0.37	0.19
	Si当量 (meq/g)	0.14	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.13
	3級N/Si (当量比)	0.00	0.00	0.00	1.43	—	—	0.71
初期 接 着 性	1 0秒間放置	×	×	×	×	×	×	×
	1 5秒間放置	×	×	×	×	×	×	×
	2 0秒間放置	×	×	×	×	×	×	×
	2 5秒間放置	×	×	×	×	×	×	×
	3 0秒間放置	×	×	×	△	×	△	×
	3 5秒間放置	△	△	△	△	△	△	△
	4 0秒間放置	××	××	△	○	○	××	○
	4 5秒間放置			○	○	○		○
	5 0秒間放置			○	○	○		○
	5 5秒間放置			○	○	○		○
	6 0秒間放置			○	××	××		○
	6 5秒間放置			××				××
	7 0秒間放置							

## (評価)

実施例 1 ～ 1 3 及び比較例 1 ～ 7 に係るシリル化ウレタン系水性組成物又は接着剤について、下記の初期接着性の評価方法により、シリル化ウレタン系水性組成物等の初期接着性を評価した。なお、評価結果は表 5 1 ～ 3 に併記した。

## [初期接着性の評価方法]

シリル化ウレタン系水性組成物又は接着剤を、オレフィン系樹脂製シートに塗布し（塗布量：約  $80 \text{ g/m}^2$ ）、 $70^\circ\text{C}$  で任意の所定時間（10 それぞれ、表 1 ～ 3 に示される時間）乾燥後、MDF（多孔質木質材料）を塗布面に貼り合わせて、ハンドロールを用いて圧着し、直ちに、剥離接着強さ（ $\text{N}/25 \text{ mm}$ ）を J I S K 6 8 5 4 - 2 に準じて測定し、下記の評価基準により初期接着性を評価した。

## (評価基準)

- 15 ◎：剥離接着強さが  $10 (\text{N}/25 \text{ mm})$  以上である  
 ○：剥離接着強さが  $7.5 (\text{N}/25 \text{ mm})$  以上  $10 (\text{N}/25 \text{ mm})$  未満である  
 △：剥離接着強さが  $5 (\text{N}/25 \text{ mm})$  以上  $7.5 (\text{N}/25 \text{ mm})$  未満である  
 20 ×：剥離接着強さが  $5 (\text{N}/25 \text{ mm})$  未満である  
 ××：タックフリーとなり、貼り合わせることができない

なお、上記の試験（初期接着性の評価方法）の評価基準において、「◎」は「優」を意味し、「○」は「良」を意味し、「△」は「可」を意味し、「×」は「不可」を意味している。

25

表 1 ～ 3 から明らかなように、本発明に相当する実施例 1 ～ 1 3 に係

るシリル化ウレタン系水性組成物は、塗布後 15 秒で、接着力が発現しており、タック力を発現するのに要する時間が、水性であるにもかかわらず、極めて短い。従って、実施例に係るシリル化ウレタン系水性組成物を用いると、水性であるので安全性が高く、しかも水性であるにもかかわらず、優れたタック力を発現するのに要する時間が短く、初期接着性に優れている接着剤やコーティング剤などの各種処理剤が得られる。

なお、実施例 10 に係るシリル化ウレタン系水性組成物（又は接着剤）について、70℃で20秒間乾燥した時の減量（加熱減量）は、約20質量%であるにもかかわらず、この際、良好なタック力が発現しており、十分な収まり性を示していた。一方、比較例 3 に係るシリル化ウレタン系水性組成物（又は接着剤）について、70℃で20秒間乾燥した時の減量（加熱減量）は、実施例 10 の場合と同様に、約20質量%であったが、この際、まだウェットな状態であり、全く収まり性が示されていなかった。このように、実施例に係るシリル化ウレタン系水性組成物では、水分の揮発による減量の割合が低く、且つ従来ではタック力が発現し得ない水分をまだ多く含有している乾燥初期の段階で、良好なタック力が発現しており、優れたタック力を発現するのに要する時間が短く、初期接着性が優れている。

20

また、実施例 3 で得られたシリル化ウレタン系水性組成物（又は接着剤）を、スレート板に塗布量が約 300 g/m<sup>2</sup>となるように塗布し、23℃且つ55%RHの条件下で5分間放置した後、コルクタイルをハンドロールを用いてスレート板に圧着したところ、ズレ、浮きが認められず、良好な収まり性を示した。

さらに、実施例 3 で得られたシリル化ウレタン系水性組成物（又は接

着剤) を、ソフト幅木およびプラスターボードのそれぞれの片面に塗布量が約  $200 \text{ g/m}^2$  となるように塗布し、 $23^\circ\text{C}$  且つ  $55\% \text{ RH}$  の条件下で 10 分間放置した後、両者の貼り合わせを行ったところ、ズレ、浮きが認められず、良好な収まり性を示した。

5      さらにまた、実施例 3 で得られたシリル化ウレタン系水性組成物 (又は接着剤) を、化粧ケイ酸カルシウム板およびプラスターボードのそれぞれの片面に塗布量が約  $200 \text{ g/m}^2$  となるように塗布し、15 分間強制乾燥を行った後、両者の貼り合わせを行い直ちに引き剥がしたところ、プラスターボードが破壊し、良好な収まり性を示した。

10      さらに、実施例 3 で得られたシリル化ウレタン系水性組成物を接着剤として用い、また、ラッピングマシンとして装置商品名「プロファイルラミネーター PL-300CE」[株式会社丸仲鐵工所製] を用いて、表面が木目調のデザインに印刷されたポリオレフィン系シート (厚み:  $50 \mu\text{m}$ ; プライマーを用いた表面処理済み) を、第 1 図～第 3 図で  
15      示される断面形状の MDF (長さ:  $2.5 \text{ m}$ ) の表面に、それぞれ、第 4 図～第 6 図に示されるような形態となるように、下記の貼り合わせ条件で貼り合わせを行ったところ、従来ラッピング用接着剤として用いられている 2 液型溶剤系ウレタン樹脂系接着剤の場合と同等のラインスピード (約  $15 \text{ m/分}$  以上) で、シートに浮きがなく、MDF の形状に沿って密着した状態で貼り合わせを行うことができた。具体的には、例えば、第 1 図で示される MDF には、いわゆる「逆アール部」と称されている A の部分があるが、第 4 図で示されるように、この逆アール部 A の部分に対しても、シートに浮きを生じさせずに問題なく貼り合わせを行うことができた。また、第 2 図で示される MDF に対しては、第 5 図で  
20      示されるように、角部から約  $3 \text{ mm}$  のところをシート端部としてラッピングを行っているが、このように、約  $3 \text{ mm}$  という短い巻き込み幅であ

っても、シートに浮きを生じさせずに問題なく貼り合わせを行うことができた。さらに、第3図で示されるMDFには、小さな凸部であるBの部分があるが、第6図で示されるように、この凸部Bの部分に対しても、シートに浮きを生じさせずに問題なく貼り合わせを行うことができた

5。

(貼り合わせ条件)

(1) 第1図で示される形状のMDFの場合

・塗布量：80  $\mu\text{m}$  (ウェット厚；80  $\text{g}/\text{m}^2$ )

・ラインスピード：1.5  $\text{m}/\text{分}$

10　・乾燥炉の温度：60  $^{\circ}\text{C}$

(2) 第2図で示される形状のMDFの場合

・塗布量：80  $\mu\text{m}$  (ウェット厚；80  $\text{g}/\text{m}^2$ )

・ラインスピード：1.8  $\text{m}/\text{分}$

・乾燥炉の温度：65  $^{\circ}\text{C}$

15　(3) 第3図で示される形状のMDFの場合

・塗布量：80  $\mu\text{m}$  (ウェット厚；80  $\text{g}/\text{m}^2$ )

・ラインスピード：1.8  $\text{m}/\text{分}$

・乾燥炉の温度：65  $^{\circ}\text{C}$

20　第1図～第3図は、それぞれ、ラッピングマシンによりポリオレフィン系シートを貼り合わせるMDFの断面形状を示す概略断面図である。

第4図～第6図は、それぞれ、第1図～第3図で示される断面形状のMDFに、ラッピングマシンにより、ポリオレフィン系シートを貼り合わせた状態を示す概略断面図である。なお、第4図～第6図では、説明を

25　容易にするために、ポリオレフィン系シートと、MDFとの間に空間があるが、実際は、ポリオレフィン系シートは、MDFに密接に貼り合わ

されている。なお、第 1 図～第 6 図において、A は逆アール部であり、  
、B は凸部である。

また、前記ラッピングによる貼り合わせで得られた、第 4 図で示され  
5 るラッピング加工品について、下記に示される耐熱クリープ試験を行っ  
たところ、24 時間後の剥離長さが 0 mm であった。従って、24 時間  
後でも全く剥離が生じておらず、良好な性能を有していることが確認さ  
れた。すなわち、1 液型の水性接着剤であるにもかかわらず、従来より  
用いられている 2 液型の溶剤系接着剤と同等の接着性能が得られた。

10

#### [耐熱クリープ試験]

前記ラッピングによる貼り合わせで得られた、図 4 で示されるラッピ  
ング加工品に、予め 25 mm 幅で長手方向に切れ目を入れた後、60℃  
の雰囲気中に入れて、ラッピング加工品におけるポリオレフィン系シー  
15 トにおける 25 mm 幅の切れ目の長さ方向の端部に、90° 角に 500  
gf / 25 mm 幅 (4.9 N / 25 mm 幅) の静荷重を負荷し、24 時  
間後の剥離長さを測定する。

#### 20 産業上の利用可能性

以上のように、本発明のシリル化ウレタン系水性組成物は、安全性が  
高く、また優れたタック力を発現するのに要する時間が短く、初期接着  
性に優れている。さらに、溶剤系接着剤を使用した場合と同等の生産性  
を発揮できる。従って、本発明のシリル化ウレタン系水性組成物は、水  
25 性ラッピング用接着剤や水性コンタクト型接着剤として極めて有用であ  
る。

## 請 求 の 範 囲

1. 下記（A）成分、（B）成分および（C）成分を含有することを特徴とするシリル化ウレタン系水性組成物。

- 5 （A）アニオン性基非含有ポリオール化合物（A1）、アニオン性基含有ポリオール化合物（A2）、第3級アミノ基及びイソシアネート反応性基を含有する化合物（A3）、ポリイソシアネート化合物（A4）、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン化合物（A5）、およびアミン系鎖延長剤（A6）を反応して得られるアニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー
- 10 （B）塩基性化合物
- （C）水

2. アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）が、アニオン性基非含有ポリオール化合物（A1）、アニオン性基含有ポリオール化合物（A2）、第3級アミノ基及びイソシアネート反応性基を含有する化合物（A3）、およびポリイソシアネート化合物（A4）の反応により得られるアニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーと、イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン化合物（A5）との反応により、前記アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーの末端のイソシアネート基が部分的にアルコキシシリル化されて得られる末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーを、さらにアミン系鎖延長剤（A6）により、前記末端部分的アルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマー中の残存しているイソシアネート基と、前記アミン系鎖延長剤（A6）のアミノ基とを
- 15
- 20
- 25

反応させて鎖延長したアルコキシシリル化アニオン性基及び第3級アミノ基含有ウレタンプレポリマーである請求の範囲第1項記載のシリル化ウレタン系水性組成物。

- 5      3.      シリル化ウレタン系水性組成物が、アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）におけるアニオン性基が塩基性化合物（B）により中和され、且つ末端のアルコキシシリル基が水（C）により加水分解された水性シラノール化ウレタンプレポリマー組成物からなっている請求の範囲第1項又は第2項記載のシリル化ウレタン系水性組成物。
- 10

4.      アニオン性基含有ポリオール化合物（A2）におけるアニオン性基がカルボキシル基である請求の範囲第1乃至3項のいずれか一項に記載のシリル化ウレタン系水性組成物。

15

5.      アニオン性基含有ポリオール化合物（A2）が、ジメチロールアルカン酸である請求の範囲第1乃至4項のいずれか一項に記載のシリル化ウレタン系水性組成物。

- 20      6.      第3級アミノ基及びイソシアネート反応性基を含有する化合物（A3）が、複数のイソシアネート反応性基を含有する第3級アミン系化合物である請求の範囲第1乃至5項のいずれか一項に記載のシリル化ウレタン系水性組成物。

- 25      7.      第3級アミノ基及びイソシアネート反応性基を含有する化合物（A3）が、N，N－ビス（ヒドロキシ－有機基）－N－アルキルアミン



である請求の範囲第 1 乃至 6 項のいずれか一項に記載のシリル化ウレタン系水性組成物。

8. イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン化合物 (A5) が、  
5、少なくとも第 1 級アミノ基を含有するアルコキシシラン化合物と、不飽和カルボン酸エステルとの反応により得られる第 2 級アミノ基含有アルコキシシラン化合物である請求の範囲第 1 乃至 7 項のいずれか一項に記載のシリル化ウレタン系水性組成物。

10 9. イソシアネート反応性基含有アルコキシシラン化合物 (A5) が、  
第 1 級アミノ基及び第 2 級アミノ基を含有するアルコキシシラン化合物と、不飽和カルボン酸エステルとの反応により得られる第 2 級アミノ基含有アルコキシシラン化合物である請求の範囲第 1 乃至 8 項のいずれか一項に記載のシリル化ウレタン系水性組成物。

15

10. アニオン性基及び第 3 級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) におけるアニオン性基の含有量が、 $0.4 \text{ meq/g}$  以上である請求の範囲第 1 乃至 9 項のいずれか一項に記載のシリル化ウレタン系水性組成物。

20

11. アニオン性基及び第 3 級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー (A) における第 3 級アミノ基の含有量が、 $0.15 \text{ meq/g}$  以上である請求の範囲第 1 乃至 10 項のいずれか一項に記載のシリル化ウレタン系水性組成物。

25

12. アニオン性基及び第 3 級アミノ基含有アルコキシシリル基末

端ウレタンプレポリマー（A）におけるアニオン性基と第3級アミノ基との割合が、第3級アミノ基／アニオン性基（モル比）＝0.2～1である請求の範囲第1乃至11項のいずれか一項に記載のシリル化ウレタン系水性組成物。

5

13. アニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー（A）における第3級アミノ基とアルコキシシリル基との割合が、第3級アミノ基／アルコキシシリル基（モル比）＝1.0～5.5である請求の範囲第1乃至12項のいずれか一項に記載

10 のシリル化ウレタン系水性組成物。

14. 前記請求の範囲第1乃至13項のいずれか一項に記載のシリル化ウレタン系水性組成物を含有することを特徴とする水性ラッピング用接着剤。

15

15. 前記請求の範囲第1乃至13項のいずれか一項に記載のシリル化ウレタン系水性組成物を含有することを特徴とする水性コンタクト型接着剤。

20

25

## 要 約 書

シリル化ウレタン系水性組成物は、安全性が高く、また優れたタック  
力を発現するのに要する時間が短く、初期接着性に優れている水性接着  
5 剤として用いられる。前記シリル化ウレタン系水性組成物は、下記（A）成分、（B）成分および（C）成分を含有することを特徴とする。

（A）アニオン性基非含有ポリオール化合物（A1）、アニオン性基含有ポリオール化合物（A2）、第3級アミノ基及びイソシアネート反応性  
基を含有する化合物（A3）、ポリイソシアネート化合物（A4）、イソシ  
10 アネート反応性基含有アルコキシシラン化合物（A5）、およびアミン系鎖延長剤（A6）を反応して得られるアニオン性基及び第3級アミノ基含有アルコキシシリル基末端ウレタンプレポリマー

（B）塩基性化合物

（C）水

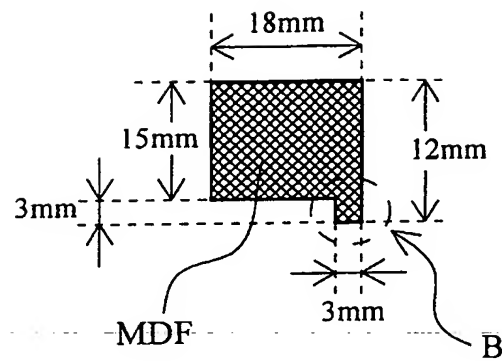
15

20

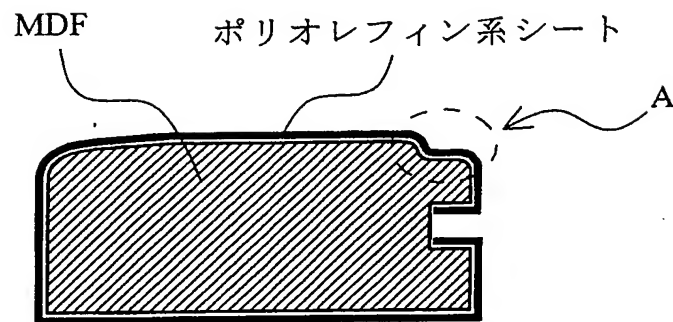
25



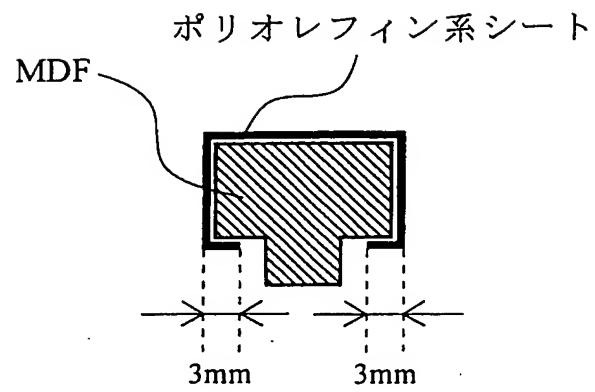
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

